

# Väikejärvede hüdrokeemiline seire 2018

Aruanne

Tartu 2018

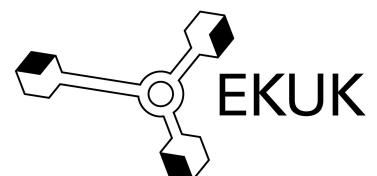
Lepingu nr.: 4-1/18/31  
Tööde algus: 16/04/2018  
Tööde lõpp: 18/01/2019

Kinnitas:

Priit Alumaa  
juhatuse liige

Aruande koostasid:

Merike Hindrikson  
peaspetsialist



## Sisukord

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Sissejuhatus.....                                                                                                      | 4  |
| 2. Allprogrammi kirjeldus, meetodikad ja vahendid.....                                                                    | 5  |
| 2.1 Seiretööde kalenderplaan.....                                                                                         | 5  |
| 2.2 Juhendmaterjalid, proovivõtumeetodid ja analüüsimetodid.....                                                          | 9  |
| 2.3 Kasutatav aparatuur.....                                                                                              | 11 |
| 3. Järvetüübid ja kvaliteet.....                                                                                          | 13 |
| 4. Seiretöö tulemused.....                                                                                                | 16 |
| 4.1 2018. aastal seiratud väikejärvede veekvaliteet.....                                                                  | 16 |
| 4.2 Püsiseire järvede seisundid ja võrdlus eelnevate aastatega .....                                                      | 21 |
| 4.2.1 Endla järv.....                                                                                                     | 22 |
| 4.2.2 Nohipalo Mustjärv.....                                                                                              | 24 |
| 4.2.3 Nohipalo Valgjärv.....                                                                                              | 26 |
| 4.2.4 Pühajärv.....                                                                                                       | 28 |
| 4.2.5 Rõuge Suurjärv.....                                                                                                 | 30 |
| 4.2.6 Saare järv.....                                                                                                     | 33 |
| 4.2.7 Suurlaht.....                                                                                                       | 35 |
| 4.2.8 Uljaste järv.....                                                                                                   | 37 |
| 4.2.9 Viitna Pikkjärv.....                                                                                                | 39 |
| 4.2.10 Ähijärv.....                                                                                                       | 41 |
| 4.2.11 Kooru järv.....                                                                                                    | 43 |
| 4.2.12 Kõstrejärv.....                                                                                                    | 45 |
| 4.2.13 Tänavjärv.....                                                                                                     | 47 |
| 4.2.14 Loosalu järv.....                                                                                                  | 49 |
| 4.3 Vesikonnaspetsiifiliste, teatavate muude saasteainete, prioriteetsete ja prioriteetsete ohtlike ainete tulemused..... | 51 |
| 4.3.1 Ohtlike ainete määramine .....                                                                                      | 51 |
| 4.3.1.1 Keemilise seisundi ja üldise ohtlikest ainetest põhjustatud surve hindamise meetodika.....                        | 51 |
| 4.3.1.2 2018. aasta seire keemilise seisundi ja ohtlike ainete surve hindamiseks.....                                     | 58 |
| 4.3.2 Saasteained Suurlahes.....                                                                                          | 66 |
| 5. Kokkuvõte.....                                                                                                         | 68 |
| 6. Kasutatud kirjandus.....                                                                                               | 70 |

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lisa 1. Tänavjärve kala proovide ja kala koeproovide andmed.....                                                                                       | 71 |
| Lisa 2. Karujärve kala proovide ja kala koeproovide andmed.....                                                                                        | 72 |
| Lisa 3. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete ning prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike<br>ainete sisaldused väikejärvedes 2018. aastal..... | 73 |

## 1. Sissejuhatus

Väikejärvede seire eesmärgiks on veepoliitika raamdirektiivist (2000/60/EÜ) ja veeseadusest tulenevate seirekohustuste täitmine ja väikejärvede seisundite hindamine, lähtudes keskkonnaministri 28.07.2009 määrusest nr. 44 “Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille sisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord”.

Väikejärvedel tehtava ülevaateseire käigus on kohustuslikuks määratavaks näitajaks vee füüsikalise-keemilised omadused. Viimaseid kasutatakse veekogu ökoloogilise kvaliteediklassi määramisel ning veekogu üldise ökoloogilise seisundi hindamisel. Edaspidiste veekaitsemeetmete kavandamine ja rakendamine oleneb ülevaateseire tulemustest.

Samuti on väikejärvede seire eesmärgiks saada pidev ülevaade prioriteetsetest ainetest, prioriteetsetest ohtlikest ainetest, muudest saasteainetest, vesikonnaspetsiifilistest saasteainetest, veekogumite keemilisest seisundist ja ökoloogilisest seisundist vesikonnaspetsiifiliste saasteainete osas.

Väikejärvede seireproovide võtmist teostab hüdrobioloogilise seire raames Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituudi Võrtsjärve Limnoloogiakeskus. Veeproovide füüsikalise-keemiliste näitajate analüüsid viib läbi OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus ning seda alates 2007. aastast.

2018. aastal kuulus väikejärvede seiressse 25 järve. Sõltuvalt vee kihistumisest võeti ühest järvest kuni 3 veeproovi (Rõuge Suurjärve puhul kuni 4 veeproovi) – järve pinnakihi, hüppekihi (termokliinil) ja põhjalähedasest veekihi. Kokku võeti 149 veeproovi. Seire toimus 4 korda aastas vegetatsiooniperioodil (maist septembrini).

Lisaks võttis ja analüüsis OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus 2018. aastal vee, sette ja elustikuproovid ohtlike ainete määramiseks Karujärvest, Tihu järvest ja Tänavjärvest ning võttis ja analüüsis veeproovid raskmetallide määramiseks Suurlahest.

## 2. Allprogrammi kirjeldus, meetodikad ja vahendid

### 2.1 Seiretööde kalenderplaan

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus tegi Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituudi Võrtsjärve Limnoloogiakeskuse poolt võetud ja laborisse toodud väikejärvede veeproovide analüüsid järgmiste näitajate osas:

1. Järvede pinnakihist võetud veeproovidest määrati  $\text{BHT}_5$ ,  $\text{KHT}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3$ , üldN,  $\text{PO}_4$ , üldP, Cl,  $\text{SO}_4$ , klorofüll-a ja kollane aine.
2. Järvede hüppekihist ja põhjakihist võetud veeproovidest määrati üldN, üldP, klorofüll-a ja kollane aine.

2018. aastal kuulusid väikejärvede hüdrokeemilisse seiresse järgmised järved:

**Tabel 1.** 2018. aasta väikejärvede seire nimekiri koos veeproovide arvuga

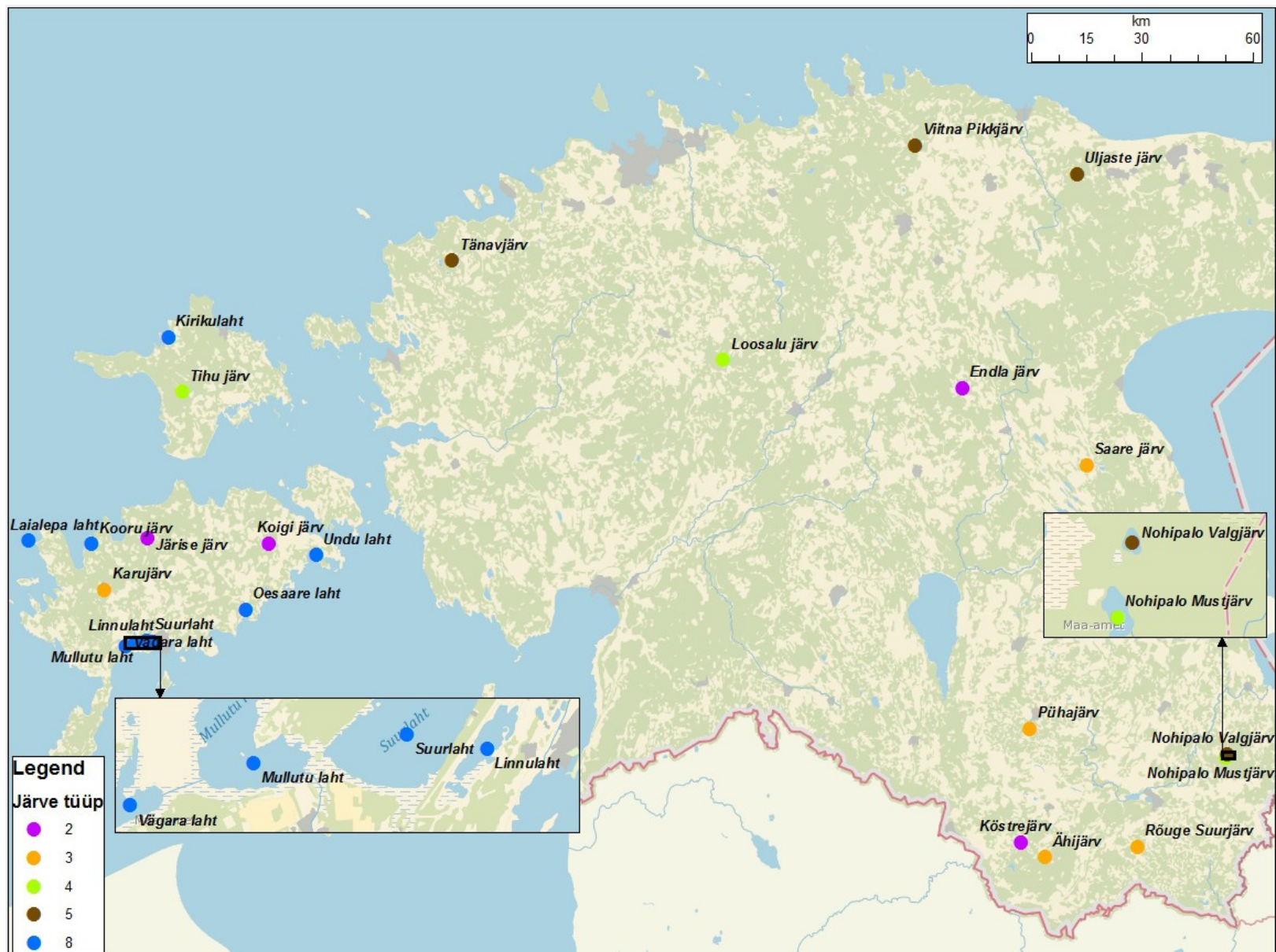
| Seirekoha KKR kood | Järve tüüp | Järve nimi        | X       | Y      | Maksim. veeproovide arv (aastas) | Tegelik veeproovide arv 2018.a. pinnakihist/ hüppe- ja põhjakihist |
|--------------------|------------|-------------------|---------|--------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| SJA1080004         | 2          | Endla järv        | 6525881 | 626750 | 4                                | 4 /                                                                |
| SJA6244003         | 4          | Nohipalo Mustjärv | 6426054 | 697924 | 12                               | 4 / 7                                                              |
| SJA3463003         | 5          | Nohipalo Vlagjärv | 6427129 | 698140 | 12                               | 4 / 8                                                              |
| SJA4014004         | 3          | Pühajärv          | 6433972 | 645054 | 12                               | 4 / 4                                                              |
| SJA6793003         | 3          | Rõuge Suurjärv    | 6402220 | 674071 | 16                               | 4 / 12                                                             |
| SJA7444006         | 3          | Saare järv        | 6505031 | 660371 | 12                               | 4 / 4                                                              |
| SJA1985005         | 8          | Suurlaht          | 6457731 | 406905 | 4                                | 4 /                                                                |
| SJA2631005         | 5          | Uljaste järv      | 6583476 | 657658 | 8                                | 4 / 4                                                              |
| SJA7593003         | 5          | Viitna Pikkjärv   | 6591301 | 614054 | 8                                | 4 / 4                                                              |
| SJA5001004         | 3          | Ähijärv           | 6399416 | 649104 | 12                               | 4 / 4                                                              |
| SJA8081003         | 2          | Järise järv       | 6485314 | 407219 | 4                                | 4 /                                                                |
| SJA7478003         | 3          | Karujärv          | 6471446 | 395624 | 12                               | 4 / 4                                                              |
| SJA7113000         | 8          | Kirikulaht        | 6539508 | 412854 | 4                                | 4 /                                                                |
| SJA3356002         | 2          | Koigi järv        | 6484002 | 439734 | 4                                | 4 /                                                                |

| Seirekoha<br>KKR kood   | Järve<br>tüüp | Järve nimi    | X       | Y      | Maksim.<br>veeproovide<br>arv (aastas) | Tegelik<br>veeproovide<br>arv 2018.a.<br>pinnakihist/<br>hüppe- ja<br>põhjakihist |
|-------------------------|---------------|---------------|---------|--------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| SJA0836003              | 8             | Kooru järv    | 6483735 | 392047 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| SJA5887004              | 2             | Köstrejärv    | 6403345 | 642509 | 8                                      | 4 /                                                                               |
| SJA1345003              | 8             | Linnulaht     | 6457426 | 408549 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| SJA7095007              | 8             | Mullutu laht  | 6457134 | 403753 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| SJA9591003              | 8             | Oesaare laht  | 6466102 | 433504 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| SJA1446003              | 4             | Tihu järv     | 6524783 | 416714 | 4                                      | 2 /                                                                               |
| SJA5129003              | 8             | Undu laht     | 6480769 | 452605 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| SJA8061003              | 8             | Vägara laht   | 6456268 | 401232 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| SJA3522004              | 5             | Tänavjärv     | 6560175 | 489202 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| SJA7529003              | 4             | Loosalu järv  | 6533472 | 562374 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| SJA6107003              | 8             | Laialepa laht | 6484627 | 375061 | 4                                      | 4 /                                                                               |
| Järveproovide arv kokku |               |               |         |        | 172                                    | 98 / 51                                                                           |

Sõltuvalt vee kihistumisest võeti ühest järvest kuni 3 veeproovi (Rõuge Suurjärve puhul kuni 4 veeproovi) – järve pinnakihist, hüppekihist ja põhjalähedasest veekihist. Kui kihistumist ei esinenud, võeti ainult pinnakihi veeproov või pinnakihi ja põhjalähedane veeproov.

Seire toimus 4 korda aastas vegetatsiooniperioodil – mais, juulis, augustis ja septembris. 2018. aastal võeti kokku 98 pinnakihi veeproovi ja 51 hüppekihi ja põhjalähedase veekihi proovi. Kaks korda aastas ei olnud võimalik veeproovi võtta Tihu järvest, sest veetase oli väga madal.

2018. aastal väikejärvede seiresse kuulunud järved koos tüpoloogilise kuuluvusega on toodud joonisel 1.



Joonis 1. Väikejärvede seirejaamad 2018. aastal

## Ohtlike ainete määramine

Ohtlike ainete määramiseks Karujärvest ja Tihu järvest tuli võtta veeproovid kaks korda aastas (suvine madalvesi ja sügisene suurvesi), setteproovid üks kord aastas suvel ja elustikuproovid (ahvenast ja karpidest) üks kord aastas (perioodil juuli-oktoober).

Veeproovid võeti ohtlike ainete määramiseks Karujärvest 19. juulil, 10. septembril ja 30. oktoobril ning Tihu järvest 24. juulil. Setteproovid võeti Karujärvest 19. juulil. Elustikproovid (kala) püüti Karujärvest 16.08-17.08.2018. Karpe järvest ei saadud.

Kuna teadaolevalt ohtlike ainete määramiseks sobilikke karbiliike Tihu järves ei ole, siis karbi proove ohtlike ainete seireks Tihu järvest koguma ei pidanud. Kuna Tihu järves oli kuiva suve tõttu veetase väga madal, ei olnud võimalik ohtlike ainete analüüsiks saada ka ahvenaid. Setteproov võeti 24. juulil. Tihu järve elustikuproovide asemel võeti vastavalt kokkuleppele tellijaga elustikuproovid Tänavjärvest (kalapüük 03.09-04.09.2018). Setteproov võeti Tänavjärvest 05.09.2018. Karpe järvest ei saadud.

Vee- ja setteproovid võeti järvede seirekohtades, lähtudes sellest, et setteproov oleks võetud savikatest setetest.

Setteproovid võeti sette ülemisest settekihist. Kasutati Limnos-setteproovivõtjat. Setteprooviks võeti ühest kohast vähemalt kolm osaproovi. Analüüsiks võeti keskmistatud proovi (kivid välja võetud) ligikaudu 1 liiter. Veeproov võeti 1m sügavuselt veepinnast. Proovivõtmisel registreeriti proovi võtmise aeg, koht ja sügavus ning koostati keskkonnaministri 06.05.2002 määruse nr. 30 "Proovivõtumeetodid" kohane proovivõtuprotokoll.

Elustiku ohtlike ainete seireks koguti kala (ahven) proovid. Kõigi nõutud ainete määramiseks võeti kala lihaskoe ja maksa proovid.

Vahetult peale proovimaterjali kogumist määrati kalade pikkus ja kaal. Laboris määrati kalade sooline kuuluvus. Ohtlike ainete analüüsiks kasutati standardpikkusega (15-20 cm ilma sabata) emaseid ahvenaid (vähemalt 15 isendit ühe proovi tarbeks, vajaduse korral rohkem). Andmed on toodud lisas 1.

Määrati järgmiste prioriteetsete ja prioriteetsete ohtlike ainete ning saasteainete gruppidesse kuuluvad ühendid:

polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH), bromodifenüüleetrid (pBDE), heksabromotsüklododekaanid (HBCDD), ftalaadid, klooritud parafiinid (kloroalkaanid),



heksaklorotsükloheksaan (HCH), triklorobenseenid, fenoolid ja nende etoksülaadid, 1- ja 2-aluseliste fenoolide gruppi kuuluvad fenoolid, metallid ja nende ühendid (koos DOC ja üldkaredusega), tinaorgaanilised ühendid, pestitsiidid, lenduvad orgaanilised ühendid, perfluorooktaansulfonaat (PFOS), dioksiinisarnased ühendid (PCB-d) ja naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud).

Saasteainete määramiseks Suurlahest võeti veeproov 18. juulil järve pinnakihist. Võetud veeproovist määrati multimeetodil raskmetallid (As, Ba, Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, Sn, Zn, Cu). Samuti määrati üldkaredus ja lahustunud orgaaniline süsinik.

## 2.2 Juhendmaterjalid, proovivõtumeetodid ja analüüsimeetodid

Veeproovide võtmine ja käitlemine ohtlike ainete määramiseks toimus vastavalt keskkonnaministri 6. mai 2002. a määrusele nr. 30 "Proovivõtumeetodid" ja standarditele "Vee kvaliteet. Proovivõtt. Osa 1: Proovivõtuplaanide koostamisjuhendid ja proovivõtumeetodid" (EVS-EN ISO 5667-1:2007), "Vee kvaliteet. Proovivõtt. Osa 3: Veeproovide konserveerimine ja käitlemine" (EVS-EN ISO 5667-3:2012) ja "Vee kvaliteet. Proovivõtt. Osa 4: Juhised looduslikest ja tehislimest järvedest proovide võtmiseks" (EVS-ISO 5667-4:2016).

Setteproovide võtmine ja käitlemine keemiliste näitajate, sh ohtlike ainete sisalduse määramiseks toimus vastavalt standarditele "Vee kvaliteet. Proovivõtt. Osa 1: Proovivõtuplaanide koostamisjuhendid ja proovivõtumeetodid" (EVS-EN ISO 5667-1:2007), "*Water quality – Sampling – Part 12: Guidance on sampling of bottom sediments*" (ISO 5667-12:1995) ja "Vee kvaliteet. Proovivõtt. Osa 15: Juhised reoveesette- ja setteproovide säilitamiseks ja käsitlemiseks" (EVS-EN ISO 5667-15:2010).

Elustikuproovide kogumine ja käitlemine ohtlike ainete sisalduse määramiseks toimus vastavalt standardile "*Water quality – Biochemical and physiological measurements on fish – Part 1: Sampling of fish, handling and preservation of samples*" (ISO 23893-1:2007).

Näitajate analüüsimisel kasutatud meetodikad on toodud tabelis 2 - 4.

**Tabel 2.** Analüüsimeetodid veeproovide analüüsimisel

| Määratav näitaja  | Meetod           |
|-------------------|------------------|
| BHT <sub>5</sub>  | EVS-EN 1899-2    |
| KHT <sub>Cr</sub> | EVS-ISO 15705    |
| NH <sub>4</sub>   | EVS-EN ISO 11732 |

| Määratav näitaja                                      | Meetod                       |
|-------------------------------------------------------|------------------------------|
| NO <sub>3</sub>                                       | EVS-EN ISO 10304-1           |
| üldN                                                  | ISO 29441                    |
| PO <sub>4</sub>                                       | ISO 15681-2                  |
| üldP                                                  | ISO 15681-2                  |
| Klorofüll-a                                           | ISO 10260                    |
| SO <sub>4</sub>                                       | EVS-EN ISO 10304-1           |
| Cl                                                    | EVS-EN ISO 10304-1           |
| Kollane aine                                          | STJ nr. V30                  |
| PAH-d                                                 | STJnrU63                     |
| As, Ba, Cd, Cr, Ni, Pb, Sn, Zn, Cu                    | EVS-EN ISO 17294-2           |
| Perfluorooktaansulfonaat (PFOS)                       | STJ nrU96                    |
| Alküülfenoolid                                        | ISO 24293                    |
| Klorofenoolid                                         | EVS-EN 12673                 |
| Pestitsiidid                                          | STJnrU63, STJnrU92, STJnrU93 |
| Hg                                                    | EVS-EN ISO 17852             |
| Ftalaadid                                             | EVS-EN ISO 18856             |
| Tinaorgaanilised ühendid                              | STJnrU89                     |
| Naftasaadused                                         | EVS-EN ISO 9377-2            |
| Lenduvad orgaanilised ühendid                         | ISO 11423-1                  |
| Klooritud parafiinid (C10-C13)*                       | ISO 12010                    |
| PBDE-d ja HBCCD*                                      | DIN EN ISO 22032             |
| 1-ja 2-alueelised fenoolid                            | STJnrU12D                    |
| Lahutunud orgaaniline süsinik, üldorgaaniline süsinik | EVS-EN 1484                  |
| Üldkaredus                                            | SFS 3003                     |
| Fluoriid                                              | EVS-EN ISO 10304-1           |

\* Analüüsitud Saksamaa laboris GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH

**Tabel 3.** Analüüsimeetodid setteproovide analüüsimisel

| Määratav näitaja                | Meetod                         |
|---------------------------------|--------------------------------|
| As, Ba, Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu  | STJnrMU94A                     |
| Sn                              | STJnrMU91                      |
| Hg                              | STJnrMU84-2A                   |
| Naftasaadused                   | EVS-EN ISO 16703               |
| Alküülfenoolid                  | CEN/TS 16182 Mod               |
| Klorofenoolid                   | ISO 14154                      |
| Ftalaadid                       | CEN/TS 16183                   |
| Perfluorooktaansulfonaat (PFOS) | STJ nrU96                      |
| PAH-d                           | ISO 18287, STJnrU63a           |
| Pestitsiidid                    | STJnrU63a, STJnrU97, STJnrU93A |

| Määratav näitaja                | Meetod           |
|---------------------------------|------------------|
| Klorobenseenid , PCB            | STJnrU63a        |
| Tinaorgaanilised ühendid        | STJnrU89a        |
| Klooritud parafiinid (C10-C13)* | ISO 12010        |
| PBDE-d ja HBCCD*                | DIN EN ISO 22032 |

\* Analüüsitud Saksamaa laboris GBA Gesellschaft für Bioanalytic mbH

**Tabel 4.** Analüüsimeetodid elustiku analüüsimisel

| Määratav näitaja                          | Meetod                         |
|-------------------------------------------|--------------------------------|
| As, Ba, Cd, Cr, Ni, Pb, Sn, Cu            | STJnrMU94                      |
| Hg                                        | STJnrMU84-2                    |
| Zn                                        | STJnrMU91                      |
| Alküülfenoolid                            | STJnrU98b                      |
| Klorofenoolid                             | STJnrU94b                      |
| Ftalaadid                                 | STJnrU95b                      |
| Perfluorooktaansulfonaat (PFOS)           | STJ nrU96                      |
| PAH-d, pestitsiidid, klorobenseenid , PCB | STJnrU67, STJnrU97A, STJnrU93B |
| Tinaorgaanilised ühendid                  | STJnrU89b                      |

## 2.3 Kasutatav aparatuur

### Laborivarustus

- Hapnikuanalüsaator Marvet Junior, ELKE MS/Eesti, 1998 (kasut. BHT<sub>5</sub> määramisel)
- Spektofotomeeter, UV/VIS 6405, Jenway/Inglismaa, 2008 (kasut. KHTCr määramisel)
- Automaatanalüsaator, Skalar/Holland, 2015 (kasut. NH<sub>4</sub> määramisel)
- Autoanalüsaator, Skalar/Holland, 2013 (kasut. üldN määramisel)
- Autoanalüsaator, Skalar/Holland, 2008 (kasut. PO<sub>4</sub> ja üldP määramisel)
- Ioonkromatograaf ICS 2100, Thermo Scientific/USA, 2013 (kasut. NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub> ja Cl määramisel)
- Spektofotomeeter, Shimadzu/Jaapan, 2009 (kasut. kollase aine ja klorofüll-a määramisel)
- Induktiivplasma (ICP) massispektromeeter 7700, Agilent Technologies, 2013 (kasut. raskmetallide määramiseks)
- Gaasikromatograaf-massispeltromeeter (GC/MS), Agilent Technologies, 7890B, 2013 (kasut. ftalaatide, klorofenoolide ja alküülfenoolide määramiseks)

- Vedelikkromatograaf-massispektromeeter (LC/MS/MS), Agilent Technologies, 1290/6490, 2013 (kasut. AMPA, glüfosaadi ja pestitsiidide ja perfluorühendite määramisel)
- Elavhõbedaanalüsaator QuickTrace M-8000, CETAC Technologies, 2013 (kasut. Hg määramisel)
- Gaasikromatograaf-massispektromeeter (GC/MS/MS), Agilent Technologies, 7890B/7000, 2013 (kasut. PCB-de, pestitsiidide, PAH-de, lenduvate orgaaniliste ühendite ja tinaorgaaniliste ühendite määramisel)
- Kõrgsurvevedelikkromatograaf elektrokeemilise dektektoriga, Agilent 1290 Infinity+Antec Decade II, Agilent Technologies, 2013 (kasut. fenoolide määramisel)

### 3. Järvetüübid ja kvaliteet

Lähtudes “Veeseaduse” §3<sup>22</sup> lõikest 3 on maismaa seisuveekogude tüübid järgmised (toodud väljavõtte käesolevat lepingut hõlmavate väikejärve tüüpide kohta (tabel 1, joonis 1)):

- 1) **tüüp II** – veepeegli pindalaga alla 10 km<sup>2</sup>, vee keskmise karedusega (üldaluselisus 80-240 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> mg/l, elektrijuhtivus 165-400 µS/cm), kloriidivaesed (kloriidide sisaldus kuni 25 mg/l), kihistumata veega järved, sõltumata vee heledusest või tumedusest;
- 2) **tüüp III** – veepeegli pindalaga alla 10 km<sup>2</sup>, vee keskmise karedusega (üldaluselisus 80-240 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> mg/l, elektrijuhtivus 165-400 µS/cm), kloriidivaesed (kloriidide sisaldus kuni 25 mg/l), kihistunud veega järved, sõltumata vee heledusest või tumedusest;
- 3) **tüüp IV** – veepeegli pindalaga alla 10 km<sup>2</sup>, pehmeveelised (üldaluselisus <80 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> mg/l, elektrijuhtivus <165 µS/cm), kloriidivaesed (kloriidide sisaldus kuni 25 mg/l), kihistumata veega, tumedaveelised (neeldumiskoeffitsient 400 nm juures ≥4 m<sup>-1</sup>, värvus ≥100<sup>0</sup> Pt-Co skaalal) järved;
- 4) **tüüp V** – veepeegli pindalaga alla 10 km<sup>2</sup>, pehmeveelised (üldaluselisus <80 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> mg/l, elektrijuhtivus <165 µS/cm), kloriidivaesed (kloriidide sisaldus kuni 25 mg/l), kihistumata veega, heledaveelised (neeldumiskoeffitsient 400 nm juures <4 m<sup>-1</sup>, värvus <100<sup>0</sup> Pt-Co skaalal) järved;
- 5) **tüüp VIII** – rannajärved – kloriidirikkad (kloriidide sisaldus >25 mg/l) järved, mille kaugus merest on ≤5 km, sõltumata veepeegli pindalast, vee karedusest, kihistumisest, heledusest või tumedusest.

Vastavalt keskkonnaministri 28. juuli 2009. aasta määruse nr. 44 ”Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord” järgi on füüsikalise-keemilised kvaliteedinäitajad maismaa seisuveekogumi ökoloogilise seisundiklassi määramiseks vee läbipaistvus, metalimnioni paksus või algussügavus, pH, üldfosfor (üldP) ja üldlämmastik (üldN).

Füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate ökoloogiliste seisundiklasside määrangute aluseks maismaa seisuveekogumites on maist septembrini võetud proovid.

Järvede ökoloogiliste seisundiklasside piirid füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate

väärtustele on toodud alljärgnevas tabelis (väljavõte eelpoolnimetatud keskkonnaministri määruse nr. 44 lisast 5). Tabelis on näidatud klassifikatsioonid käesoleva töölepingu raames seiratud väikejärvedele vastavate tüüpide kohta. Iga tüübi juures on toodud ökoloogiliste seisundiklasside piirid lämmastiku- ja fosforisisaldusele ning bioloogilisele kvaliteedielemendile – klorofüll-a sisaldusele pinnavees. Kihistunud veega järvetüüpide korral on tabelisse lisatud veesamba klorofüll-a klassifikatsioonid.

Alljärgnevalt esitatud tabelis sisalduvad ülaindeksid viitavad järgmistele märkustele:

<sup>1</sup> – analüüsitakse pinnakihi ja põhjalähedasest veekihi, kihistunud veega veekogudel ka hüppekihi võetud proove;

<sup>2</sup> – integraalsete proovide analüüsitulemuste aritmeetiline keskmine.

**Tabel 5.** Maismaa seisuveekogude ökoloogiliste seisundiklasside piirid

| Kvaliteedinäitaja                                                                                 | Ühik | Väga hea klass | Hea klass | Kesine klass | Halb klass | Väga halb klass |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|-----------|--------------|------------|-----------------|
| Tüüp I – kalgiveeline järv ( <i>analüüsitulemuste aritmeetiline keskmine</i> )                    |      |                |           |              |            |                 |
| Fosforisisaldus <sup>1</sup>                                                                      | µg/l | <10            | 10-20     | >20-30       | >30-50     | >50             |
| Lämmastikuisaldus <sup>1</sup>                                                                    | µg/l | <1500          | 1500-2500 | >2500-3500   | >3500-4500 | >4500           |
| Pinnakihi klorofüll-a sisaldus (0,5 m sügavusel)                                                  | µg/l | <1             | 1-2       | >2-3         | >3-5       | >5              |
| Tüüp II – vee keskmise karedusega madal järv ( <i>analüüsitulemuste aritmeetiline keskmine</i> )  |      |                |           |              |            |                 |
| Fosforisisaldus <sup>1</sup>                                                                      | µg/l | <30            | 30-60     | >60-80       | >80-100    | >100            |
| Lämmastikuisaldus <sup>1</sup>                                                                    | µg/l | <500           | 500-1000  | >1000-1500   | >1500-2000 | >2000           |
| Pinnakihi klorofüll-a sisaldus (0,5 m sügavusel)                                                  | µg/l | <10,8          | 10,8-28   | >28-52       | >52-215    | >215            |
| Tüüp III – vee keskmise karedusega sügav järv ( <i>analüüsitulemuste aritmeetiline keskmine</i> ) |      |                |           |              |            |                 |
| Fosforisisaldus <sup>1</sup>                                                                      | µg/l | <30            | 30-60     | >60-80       | >80-100    | >100            |
| Lämmastikuisaldus <sup>1</sup>                                                                    | µg/l | <500           | 500-1000  | >1000-1500   | >1500-2000 | >2000           |
| Pinnakihi klorofüll-a sisaldus (0,5 m sügavusel)                                                  | µg/l | <5,8           | >5,8-13   | >13-26       | >26-104    | >104            |
| Veesamba klorofüll-a sisaldus (3 limnoloogilise kihi keskmine)                                    | µg/l | <10            | 10-20     | >20-40       | >40-50     | >50             |

| Kvaliteedinäitaja                                                                            | Ühik | Väga hea klass | Hea klass | Kesine klass | Halb klass | Väga halb klass |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|-----------|--------------|------------|-----------------|
| Tüüp IV – pehme veega tumedaveeline järv ( <i>analüüsitulemuste aritmeetiline keskmine</i> ) |      |                |           |              |            |                 |
| Fosforisisaldus <sup>1</sup>                                                                 | µg/l | <30            | 30-60     | >60-80       | >80-100    | >100            |
| Lämmastikuisaldus <sup>1</sup>                                                               | µg/l | <600           | 600-900   | >900-1200    | >1200-1500 | >1500           |
| Pinnakihi klorofüll-a sisaldus (0,5 m sügavusel)                                             | µg/l | <10            | 10-20     | >20-30       | >30        | >30             |
| Tüüp V – pehme veega heledaveeline järv ( <i>analüüsitulemuste aritmeetiline keskmine</i> )  |      |                |           |              |            |                 |
| Fosforisisaldus <sup>1</sup>                                                                 | µg/l | <10            | 10-20     | >20-40       | >40-60     | >60             |
| Lämmastikuisaldus <sup>1</sup>                                                               | µg/l | <200           | 200-500   | >500-800     | >800-1100  | >1100           |
| Pinnakihi klorofüll-a sisaldus (0,5 m sügavusel)                                             | µg/l | <5,4           | 5,4-13    | >13-26       | >26-103    | >103            |
| Veesamba klorofüll-a sisaldus (3 limnoloogilise kihi keskmine)                               | µg/l | <10            | 10-20     | >20-30       | >30        | >30             |
| Tüüp VIII – rannajärved ( <i>analüüsitulemuste aritmeetiline keskmine</i> )                  |      |                |           |              |            |                 |
| Fosforisisaldus <sup>2</sup>                                                                 | µg/l | <15            | 15-30     | >30-45       | >45        | >45             |
| Pinnakihi klorofüll-a sisaldus (0,5 m sügavusel)                                             | µg/l | <5             | 5-15      | >15-25       | >25        | >25             |

## 4. Seiretöö tulemused

Analüüsitulemused on esitatud keskkonnaseire infosüsteemi KESE (<https://kese.envir.ee/kese/>).

### 4.1 2018. aastal seiratud väikejärvede veekvaliteet

2018. aastal seiratud väikejärvede ökoloogilised seisundiklassid füüsikalis-keemilistele näitajatele on toodud tabelis 6 ja joonistel 2 – 4. Ökoloogilised seisundiklassid füüsikalis-keemilistele kvaliteedinäitajatele (üldP, üldN) ning bioloogilisele kvaliteedielemendile (pinnakihi klorofüll-a sisaldus ja kihistumise korral ka veesamaba klorofüll-a sisaldus) määrati iga järve kohta, arvestades tabelis 5 toodud tüüpidele vastavaid klassifikatsioone. Leitud on nelja seirekorra analüüsitulemuste aritmeetilised keskmised (analüüsitakse pinnakihist ja põhjalähedasest veekihist, kihistunud veega veekogudel ka hüppekihist võetud proove) ning nende kuuluvus ökoloogilisse seisundiklassi on tähistatud järgmiselt: väga hea, hea, kesine, halb ja väga halb. Tihu järve korral on leitud kahe seirekorra analüüsitulemuste aritmeetilised keskmised, kuna kahel korral ei olnud vee puudumise tõttu võimalik proovi võtta.

Keskkonnaministri määruses nr. 44 (tabelis 5) on toodud rannajärve tüübile vastavad fosforisisalduse klassifikatsioonid, arvestades integraalsete proovide analüüsitulemuste aritmeetilisi keskmisi. Seiresse kuuluvatest rannajärvedest on võetud ja laborisse analüüsiks toodud pinnakihi proovid, mistõttu antud töös on fosforisisalduse ökoloogilise seisundiklassi määramisel leitud pinnakihi proovide analüüsitulemuste aritmeetilised keskmised ning hinnang antud nende alusel.



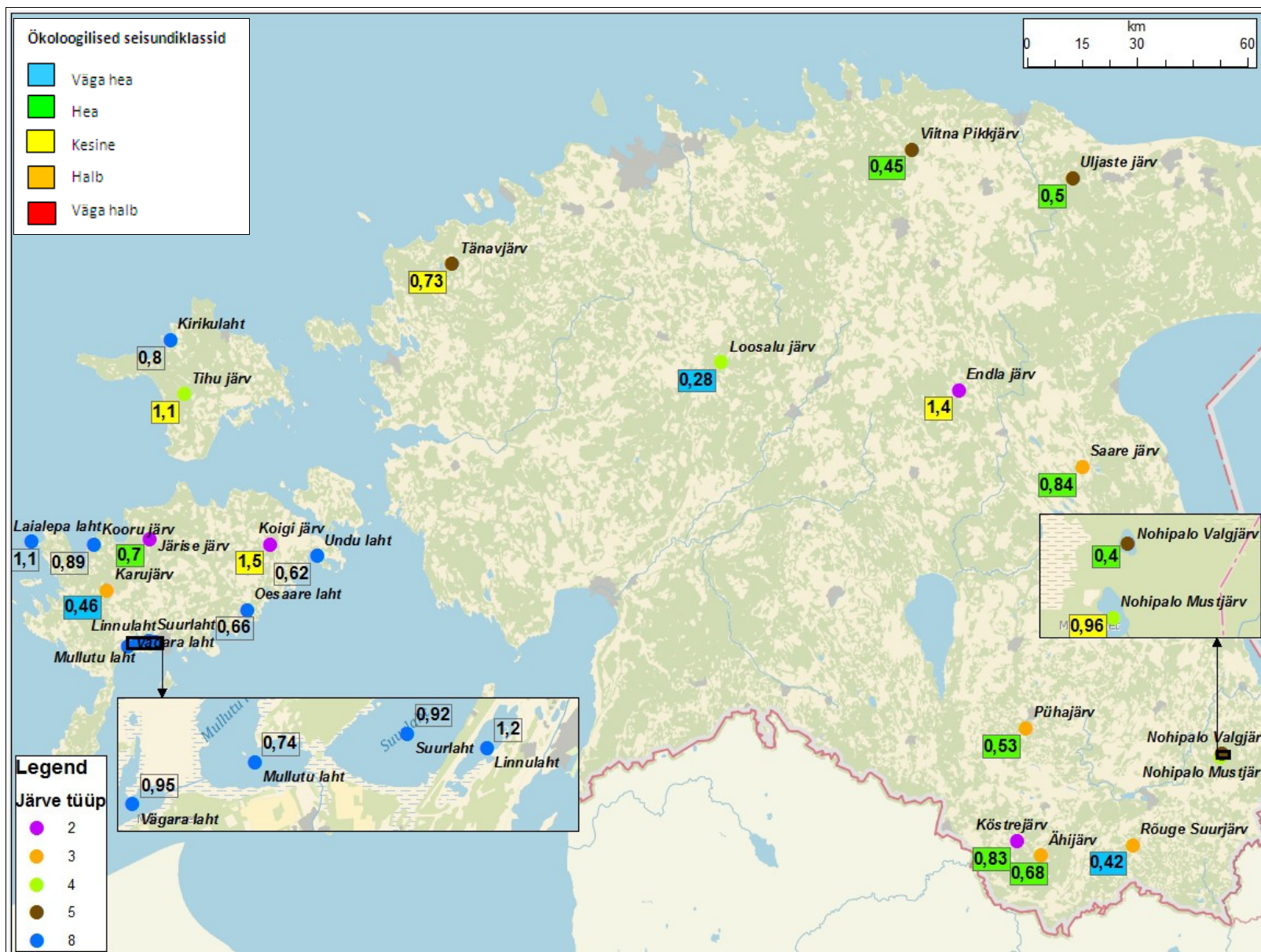
**Tabel 6.** Väikejärvede ökoloogilised seisundid 2018. aastal

| Jaama nr | Proovivõtukoha nimi | Järve tüüp | üldN (mg/l) | üldP (mg/l) | Pinnakihi klorofüll-a (µg/l) | Veesaba klorofüll-a (µg/l) |
|----------|---------------------|------------|-------------|-------------|------------------------------|----------------------------|
| 1        | Endla järv          | 2          | 1.4         | 0.042       | 12.9                         |                            |
| 2        | Nohipalo Mustjärv   | 4          | 0.96        | 0.045       | 23.2                         |                            |
| 3        | Nohipalo Valgjärv   | 5          | 0.40        | 0.024       | 3.8                          | 23.9                       |
| 4        | Pühajärv            | 3          | 0.53        | 0.028       | 15.2                         |                            |
| 5        | Rõuge Suurjärv      | 3          | 0.42        | 0.033       | 4.5                          | 5.5                        |
| 6        | Saare järv          | 3          | 0.84        | 0.043       | 16.5                         |                            |
| 7        | Suurlaht            | 8          | 0.92        | 0.023       | 5.7                          |                            |
| 8        | Uljaste järv        | 5          | 0.50        | 0.030       | 42.7                         |                            |
| 9        | Viitna Pikkjärv     | 5          | 0.45        | 0.022       | 11.6                         |                            |
| 10       | Ähijärv             | 3          | 0.68        | 0.031       | 10.9                         |                            |
| 11       | Järise järv         | 2          | 0.70        | 0.019       | 5.6                          |                            |
| 12       | Karujärv            | 3          | 0.46        | 0.012       | 1.9                          |                            |
| 13       | Kirikulaht          | 8          | 0.80        | 0.033       | 7.1                          |                            |
| 14       | Koigi järv          | 2          | 1.5         | 0.049       | 6.3                          |                            |
| 15       | Kooru järv          | 8          | 0.89        | 0.014       | 1.4                          |                            |
| 16       | Kõstrejärv          | 2          | 0.83        | 0.042       | 12.4                         |                            |
| 17       | Linnulaht           | 8          | 1.2         | 0.042       | 4.3                          |                            |
| 18       | Mullutu laht        | 8          | 0.74        | 0.028       | 6.0                          |                            |
| 19       | Oesaare laht        | 8          | 0.66        | 0.030       | 7.8                          |                            |
| 20       | Tihu järv           | 4          | 1.1         | 0.045       | 2.7                          |                            |
| 21       | Undu laht           | 8          | 0.62        | 0.025       | 5.6                          |                            |
| 22       | Vägara laht         | 8          | 0.95        | 0.028       | 5.3                          |                            |
| 23       | Tänavjärv           | 5          | 0.73        | 0.026       | 19.8                         |                            |
| 24       | Loosalu järv        | 4          | 0.28        | 0.090       | 7.0                          |                            |
| 25       | Laialepa laht       | 8          | 1.1         | 0.040       | 17.5                         |                            |

Üldlämmastiku aritmeetiliste keskmiste järgi (joonis 2) kuulusid väga heasse seisundiklassi Rõuge Suurjärv, Karujärv ja Loosalu järv. Heasse ökoloogilisse seisundiklassi kuulusid 8 järve (50 % uuritud järvedest) ja kesisesse 5 järve (31 %). Rannajärved üldlämmastiku järgi hindamise alla ei kuulu.

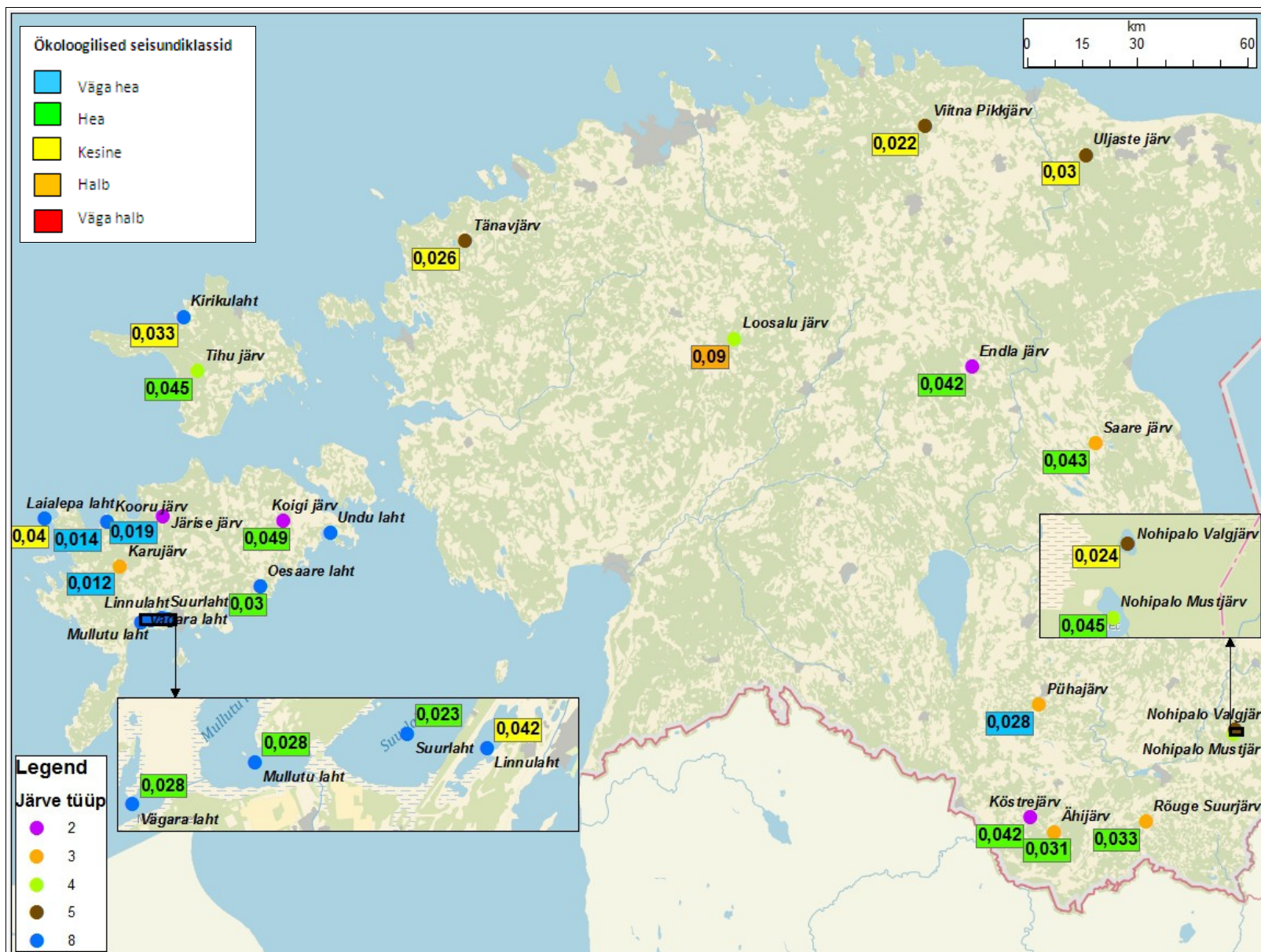
Üldfosfori aritmeetiliste keskmiste järgi (joonis 3) kuulusid väga heasse seisundiklassi 4 järve (16 %), heasse 13 järve (52 %), kesisesse 7 järve (28 %) ning halba seisundiklassi Loosalu järv. Augustis oli Loosalu järves üldP sisaldus 0.17 mg/l, ülejäänud kolmel seirekorral oli üldP vahemikus 0.060-0.065 mg/l (kesises seisundiklassis).

Pinnakihi klorofüll-a aritmeetiliste keskmiste järgi (joonis 4) olid väga heas seisundiklassis 9 järve (36 %), heas 10 järve (40 %), kesises 5 järve (20 %) ja halvas seisundiklassis Uljaste järv. Septembris oli Uljaste järves märgatavalt kõrgem klorofüll-a sisaldus (120 µg/l), teistel seirekordadel oli klorofüll-a sisaldus pinnakihis vahemikus 2.7-28 µg/l. Veesamba klorofüll-a keskmine sisaldus leiti kahe kihistunud veega väikejärve korral. Nohipalo Valgjärve ja Rõuge Suurjärve veesamba klorofüll-a keskmised sisaldused olid vastavalt kesises ja väga heas ökoloogilises seisundiklassis.

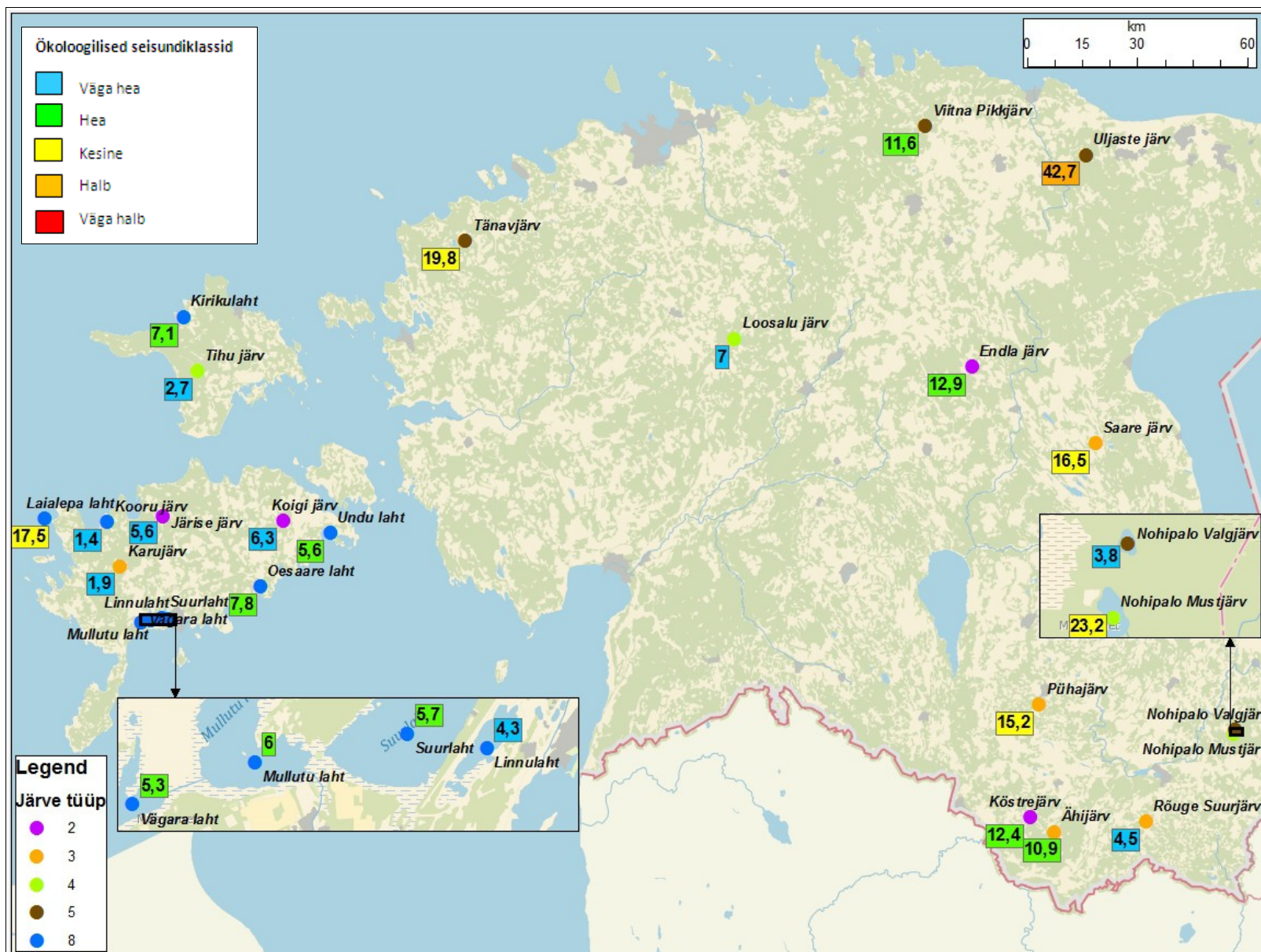


Joonis 2. Väikejärvede üldlämmastiku (mg/l) ökoloogilised seisundiklassid 2018. aastal





Joonis 3. Väikejärvede üldfosfori (mg/l) ökoloogilised seisundiklassid 2018. aastal



Joonis 4. Väikejärvede pinnakihi klorofüll-a ( $\mu\text{g/l}$ ) ökoloogilised seisundiklassid 2018. aastal

## 4.2 Püsiseire järvede seisundid ja võrdlus eelnevate aastatega

2018. aasta töövõtulepingu järgselt on väikejärvede hüdrokeemilise seire püsivaatlusjärved: Endla järv, Nohipalo Mustjärv, Nohipalo Valgjärv, Pühajärv, Rõuge Suurjärv, Saare järv, Suurlaht, Uljaste järv, Viitna Pikkjärv, Ähijärv, Kooru järv, Köstrejärv, Tänavjärv ja Loosalu järv. Aastatel 2007-2009 võeti proove kaks korda aastas, alates 2010. aastast neli korda aastas.

Töövõtulepingu järgselt tuleb püsiseire järvede füüsikalise-keemiliste näitajate seisundiklasside hindamisel võtta arvesse seire tulemusi aastast 2015 (viimasele kinnitatud seisundihinnangule järgnevast aastast). Tabelis 7 on toodud püsiseire järvede ökoloogilised seisundid (2015-2018. aasta analüüsitulemuste aritmeetiliste keskmiste järgi).

**Tabel 7.** Püsiseire järvede ökoloogilised seisundid (aastate 2015-2018 andmete põhjal)

| Proovivõtukoha nimi | Järve tüüp | üldN (mg/l) | üldP (mg/l) | Pinnakihi klorofüll-a (µg/l) | Veesaba klorofüll-a (µg/l) |
|---------------------|------------|-------------|-------------|------------------------------|----------------------------|
| Endla järv          | 2          | 1.7         | 0.036       | 10.8                         |                            |
| Nohipalo Mustjärv   | 4          | 0.92        | 0.041       | 15.4                         |                            |
| Nohipalo Valgjärv   | 5          | 0.46        | 0.028       | 5.5                          | 25.2                       |
| Pühajärv            | 3          | 0.54        | 0.030       | 10.0                         |                            |
| Rõuge Suurjärv      | 3          | 0.54        | 0.027       | 5.5                          | 4.6                        |
| Saare järv          | 3          | 0.83        | 0.048       | 17.2                         |                            |
| Suurlaht            | 8          | 1.1         | 0.023       | 5.4                          |                            |
| Uljaste järv        | 5          | 0.45        | 0.026       | 25.9                         |                            |
| Viitna Pikkjärv     | 5          | 0.44        | 0.026       | 10.7                         |                            |
| Ähijärv             | 3          | 0.56        | 0.032       | 13.1                         |                            |
| Kooru järv          | 8          | 0.89        | 0.012       | 1.4                          |                            |
| Köstrejärv          | 2          | 0.74        | 0.041       | 14.8                         |                            |
| Tänavjärv           | 5          | 1.2         | 0.039       | 27.4                         |                            |
| Loosalu järv        | 4          | 0.41        | 0.064       | 6.9                          |                            |

Järgnevalt on toodud püsiseire järvede kirjeldused, kus on näidatud tulpdiagrammidena määratud üldfosfori, üldlämmastiku ja klorofüll-a sisaldused aastate 2007-2018 lõikes. Igal joonisel on toodud joondiagramm aastate keskmiste sisalduste kohta, millele on lisatud sobivaim trendijoon (valitud determinatsiooni kordaja  $R^2$  väärtuse alusel). Käesolevate andmete puhul osutus enamasti sobivaimaks polünoomne trendijoon. Polünoomne trendijoon on kõverjoon, mida kasutatakse juhul, kui andmed kõiguvad [1]. Trendijoont ei lisatud joonisele kui  $R^2$  väärtus oli alla 0.5 (üksikute eranditega).

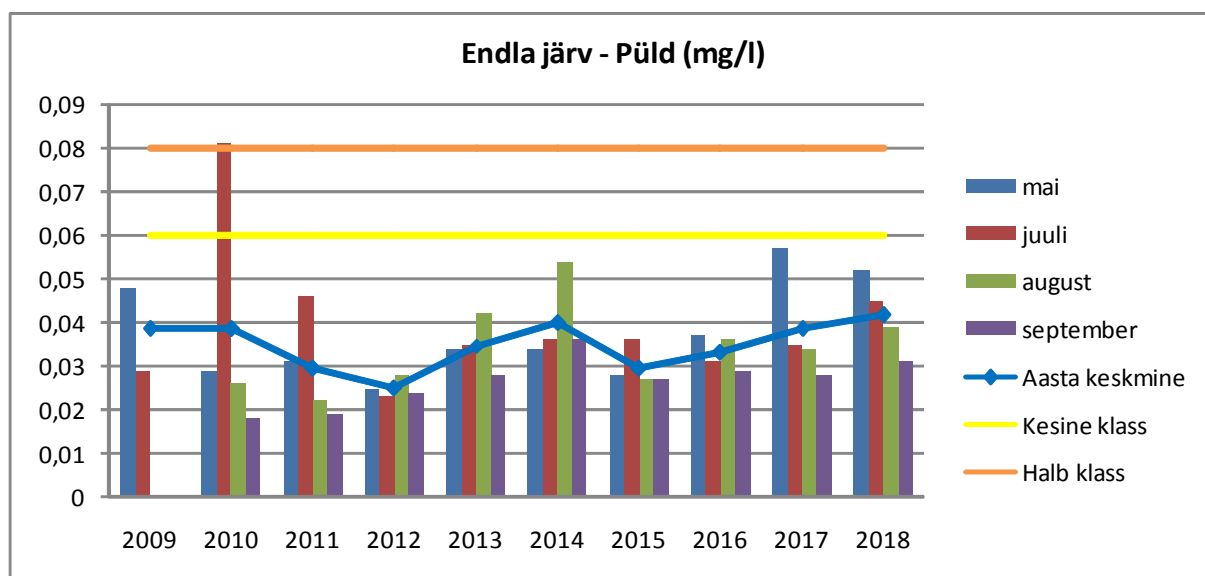


#### 4.2.1 Endla järv

Endla järv (tüüp 2) on keskmise karedusega kihistumata järv. 2018. aastal oli kollase aine sisaldus vahemikus 9.7-22 mg/l (keskmine 15.2 mg/l). 2009-2018. aastate pinnakihi keskmine sisaldus oli 18.0 mg/l.

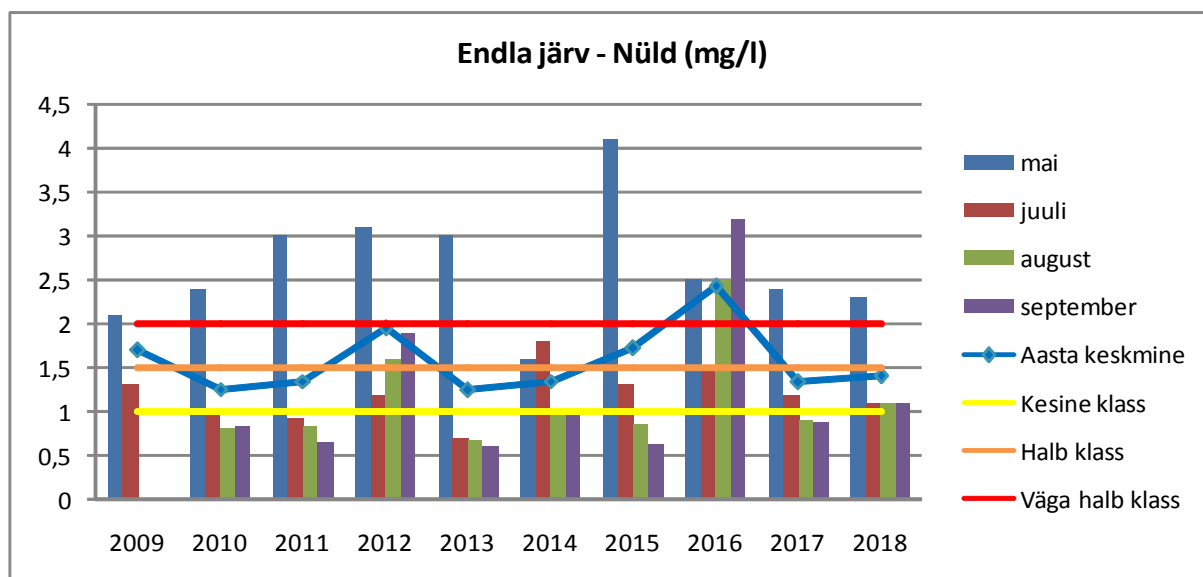
Orgaanilise aine üldsisaldust väljendav KHT<sub>Cr</sub> oli 2018. aastal pinnakihis vahemikus 31 - 50 mg/l (keskmine 45 mg/l). 2009-2018. aastate pinnakihi keskmine oli 48 mg/l.

Üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.031-0.052 mg/l (keskmine 0.042 mg/l, heas seisundiklassis). 2009-2018. aastate pinnakihi keskmine oli 0.035 mg/l. Järve vee seisund üldfosfori järgi on läbi aegade olnud väga heas ja heas ökoloogilises seisundiklassis. Viimastel aastatel on üldfosfori sisaldused mõnevõrra tõusnud.



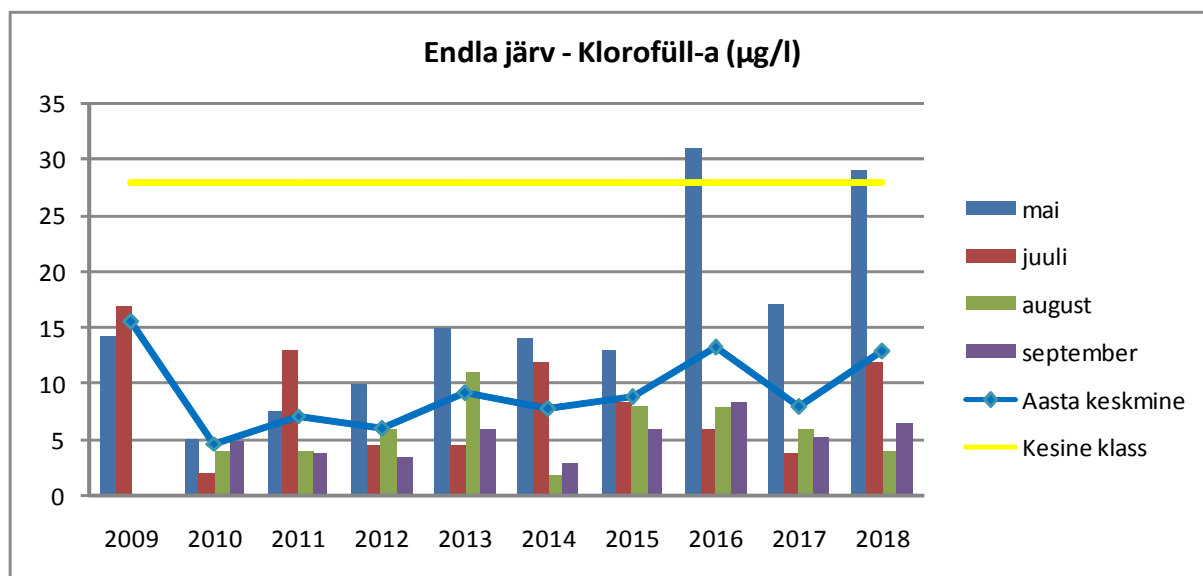
**Joonis 5.** Üldfosfori sisaldused Endla järve pinnakihis aastatel 2009-2018

Üldlämmastiku sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 1.1-2.3 mg/l (keskmine 1.4 mg/l, kesises seisundiklassis). 2009-2018. aastate keskmine üldlämmastiku sisaldus pinnakihis oli 1.6 mg/l (halb seisundiklass). Üldlämmastiku keskmised on kõikunud kesise kuni väga halva seisundiklassi vahel.



**Joonis 6.** Üldlämmastiku sisaldused Endla järve pinnakihis aastatel 2009-2018

Klorofüll-a sisaldus Endla järves oli 2018. aastal vahemikus 4.0-29  $\mu\text{g/l}$  (keskmine 12.9  $\mu\text{g/l}$ , heas seisundiklassis). Aasta keskmised klorofüll-a sisaldused on püsivalt väga heas ja heas klassis.



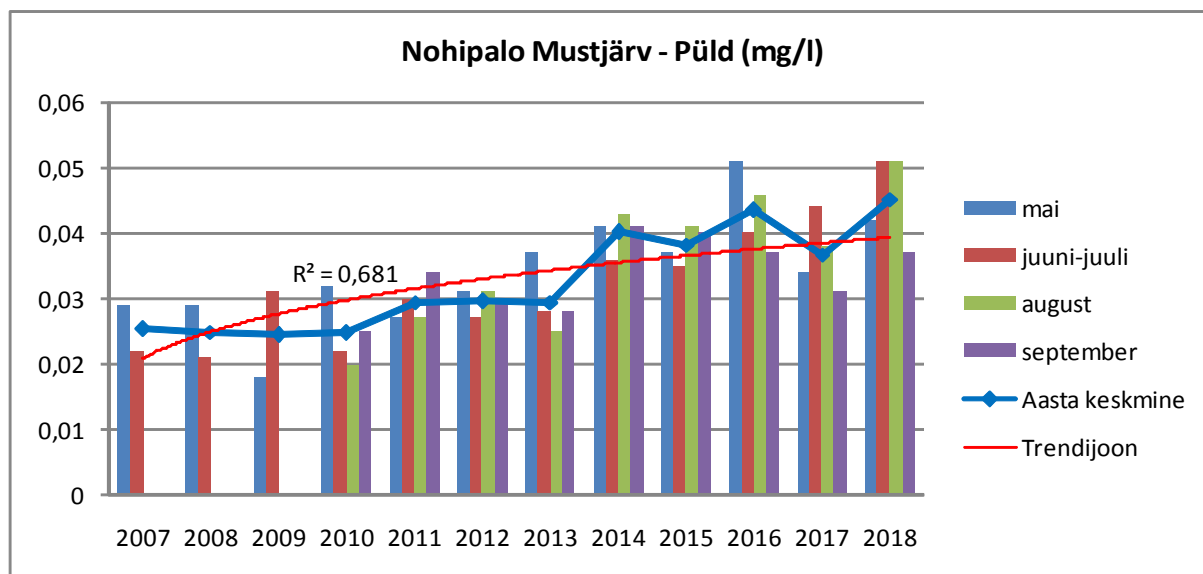
**Joonis 7.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Endla järves aastatel 2009-2018

#### 4.2.2 Nohipalo Mustjärv

Nohipalo Mustjärv (tüüp 4) on sügav, kihistunud, pehme ja tumeda veega järv. 2018. aastal oli kollase aine sisaldus vahemikus 76-87 mg/l (keskmine 81.6 mg/l, pinnakihi keskmine 82.5 mg/l, hüppe- ja põhjakihi keskmised vastavalt 78.7 ja 83.0 mg/l). 2007-2018. aastate pinnakihi keskmine sisaldus oli 72.0 mg/l, hüppekihi keskmine 71.4 mg/l ja põhjakihi keskmine 72.3 mg/l.

Järve vesi oli orgaanilise aine poolest väga rikas. Orgaanilise aine üldsisaldust väljendav KHT<sub>Cr</sub> oli 2018. aastal pinnakihis vahemikus 130 - 140 mg/l (keskmine 138 mg/l). 2010-2018. aastate pinnakihi keskmine oli 115 mg/l.

Üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.028-0.065 mg/l (keskmine 0.045 mg/l, heas seisundiklassis). Pinna- ja hüppekihis olid kontsentratsioonid sarnased (keskmised vastavalt 0.041 ja 0.040 mg/l). Põhjakihi keskmine oli kõrgem, 0.054 mg/l. 2007-2018. aastate pinnakihi keskmine oli 0.032, hüppekihi keskmine 0.030 ja põhjakihi keskmine 0.039 mg/l. Järve vee seisund üldfosfori järgi on läbi aegade olnud väga heas ja heas ökoloogilises seisundiklassis. Viimastel aastatel on üldfosfori sisaldused mõnevõrra tõusnud.

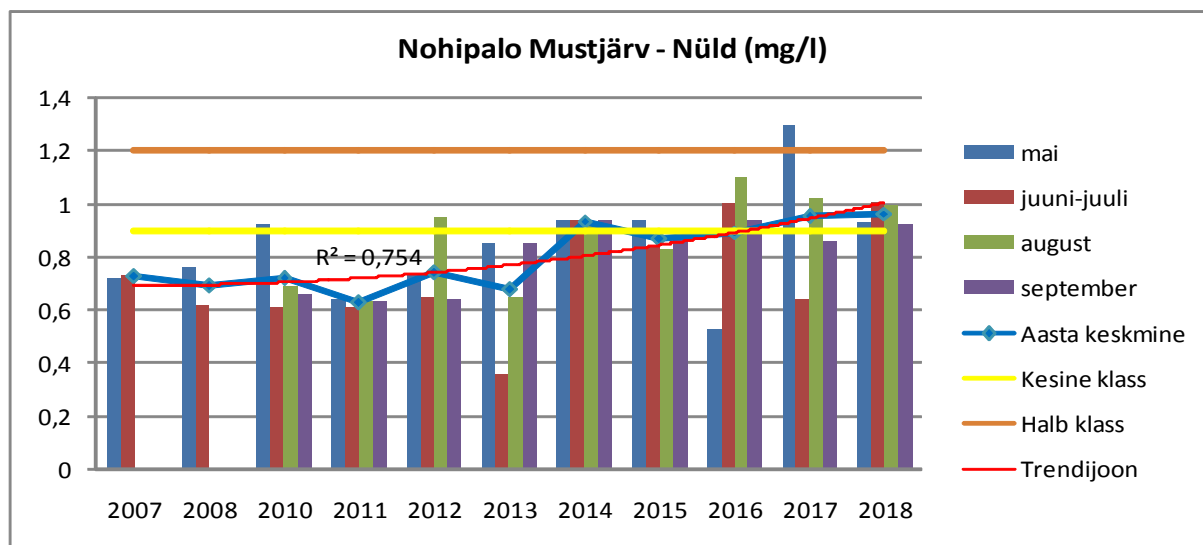


**Joonis 8.** Üldfosfori sisaldused Nohipalo Mustjärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Üldlämmastiku sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.86-1.1 mg/l (keskmine 0.96 mg/l, kesises seisundiklassis). Veekihtide keskmised üldlämmastiku kontsentratsioonid olid sarnased (pinna-, hüppe- ja põhjakihi keskmised vastavalt 0.91, 0.93 ja 1.04 mg/l, kesises seisundiklassis). 2007-2018. aastate keskmine üldlämmastiku sisaldus pinnakihis oli 0.78

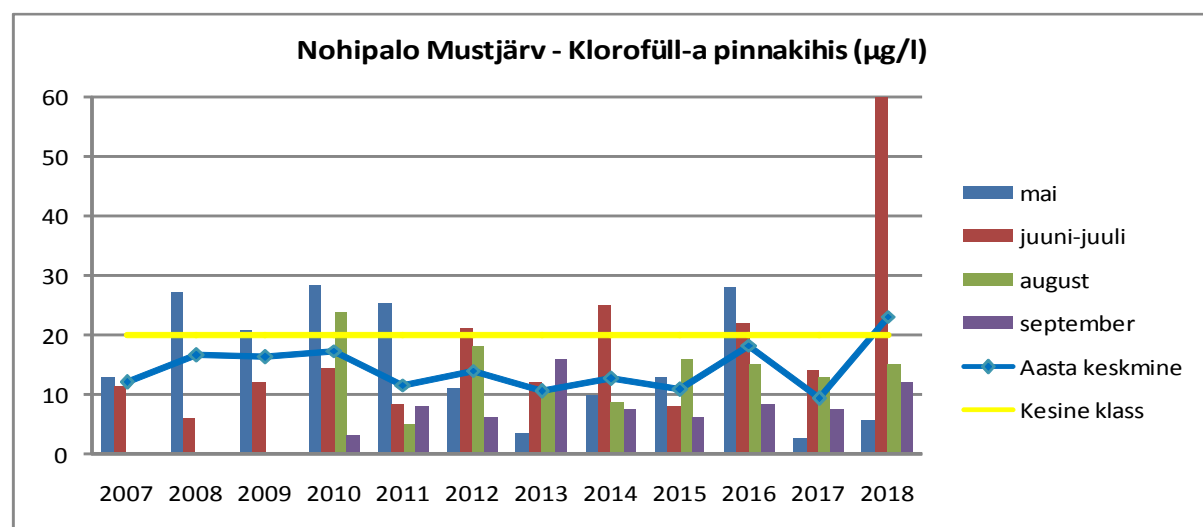


mg/l, hüppekihis 0.75 mg/l ja põhjakihis 0.84 mg/l. Üldlämmastiku puhul näitab trendijoon üldlämmastiku sisalduse kasvu.



**Joonis 9.** Üldlämmastiku sisaldused Nohipalo Mustjärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Klorofüll-a sisaldus Nohipalo Mustjärves oli 2018. aastal vahemikus  $< 1 - 60 \mu\text{g/l}$ . Pinna- ja hüppekihis oli kontsentratsioon kõrgem kui põhjakihis (keskmised vastavalt 23.2, 19.2 ja  $< 1 \mu\text{g/l}$ ). KKM määruses nr. 44 ei ole toodud järvetüübile IV vastavaid klassifikatsioone veesamba klorofüll-a sisaldusele, seetõttu on toodud joonisel 8 pinnakihi klorofüll-a sisaldused aastatel 2007-2018. 2018. aasta mais oli klorofüll-a sisaldus pinnakihis väga heas, juulis väga halvas, augustis ja septembris heas ökoloogilises seisundiklassis (2018. aasta keskmine oli kesises seisundiklassis). Klorofüll-a aastate keskmised sisaldused on püsivalt heas klassis, va. 2018. aasta kesise seisundiklassi piiri ületanud keskmine sisaldus, mis on tõenäoliselt mõjutatud 2018. aasta kliimatilistest tingimustest.



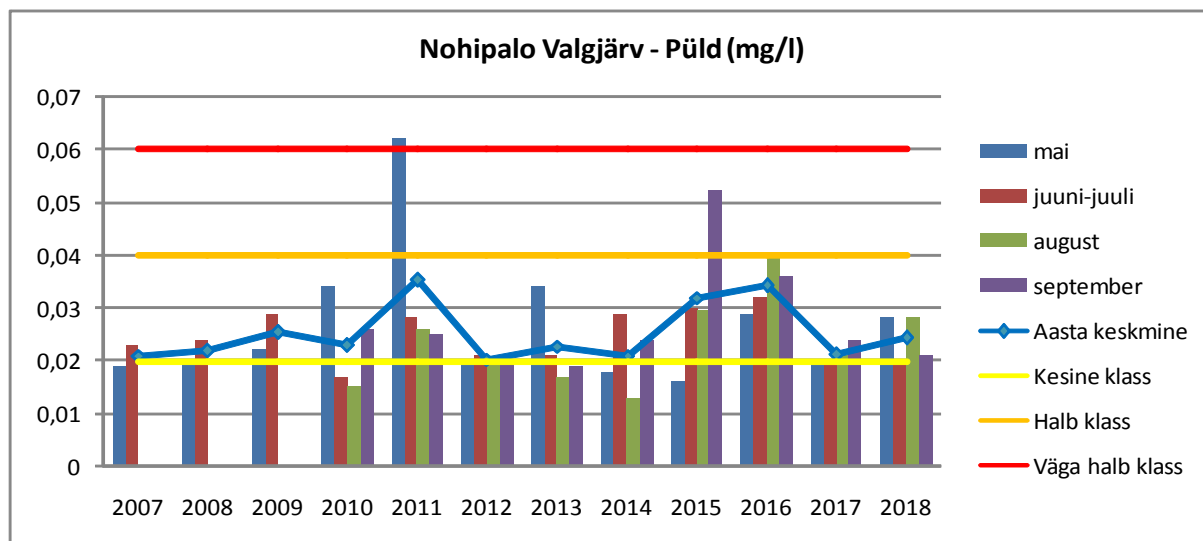
**Joonis 10.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Nohipalo Mustjärves aastatel 2007-2018

#### 4.2.3 Nohipalo Valgjärv

Nohipalo Valgjärv (tüüp 5) on sügav, kihistunud, pehme ja heleda veega järv. Kollase aine sisaldus 2018. aastal oli vahemikus 2.5-11 mg/l (keskmine 4.8 mg/l, pinnakihi keskmine 2.8, hüppekihi keskmine 3.3 ja põhjakihi keskmine 8.3 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine kollase aine sisaldus oli 4.2 mg/l (pinnakihi keskmine 2.4 mg/l, hüppekihi keskmine 3.0 mg/l ja põhjakihi keskmine 7.1 mg/l).

Pinnakihi  $KHT_{Cr}$  sisaldused 2018. aastal olid vahemikus < 15 - 18 mg/l. 2010-2017. aastate keskmine oli 18 mg/l.  $KHT_{Cr}$  sisaldustest jäid 63% alla kasutatud meetodi määramispiiri, maksimaalne sisaldus oli 2010. aasta septembris (42 mg/l).

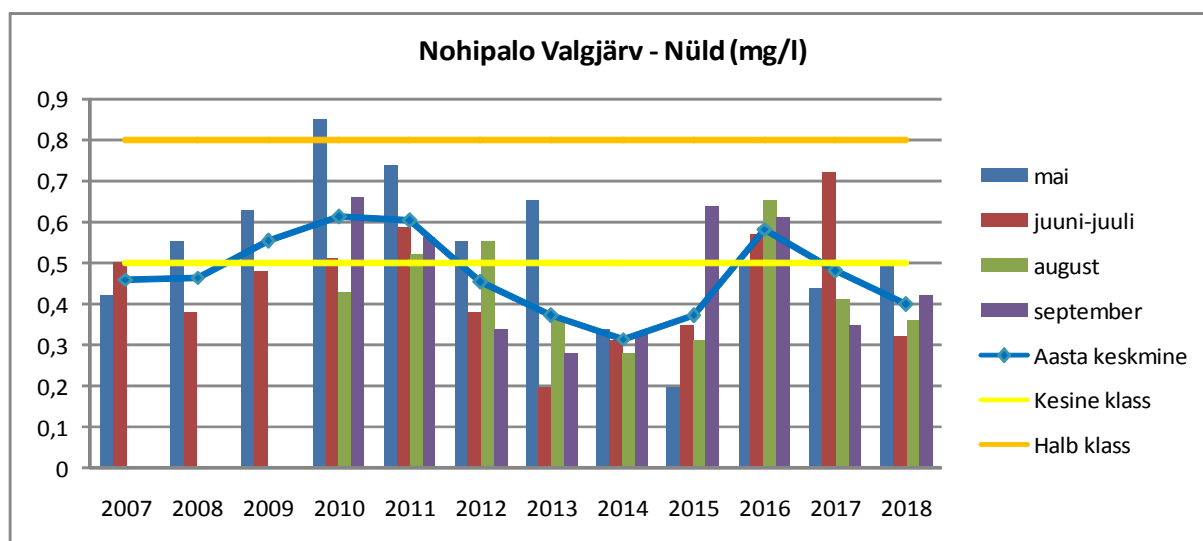
2018. aastal olid üldfosfori sisaldused vahemikus 0.013-0.039 mg/l (keskmine 0.024 mg/l, kesises seisundiklassis), olles sarnaselt eelnevate aastatega pinna- ja hüppekihis madalam kui põhjakihis (keskmised vastavalt 0.017, 0.023 ja 0.034 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.025 mg/l (pinnakihi keskmine 0.014 mg/l, hüppekihi keskmine 0.018 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.042 mg/l). Veesamba keskmised üldfosfori sisaldused on vaadeldud aastatel olnud kesises ökoloogilises seisundiklassis.



**Joonis 11.** Üldfosfori sisaldused Nohipalo Valgjärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

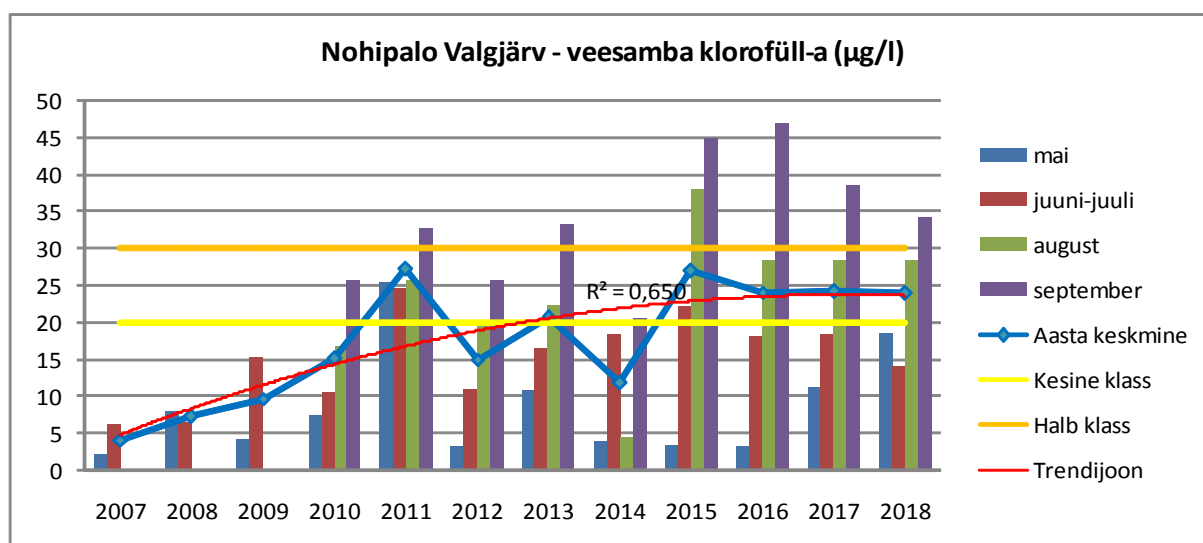
2018. aasta üldlämmastiku sisaldused jäid vahemikku 0.22-0.81 mg/l (keskmine 0.40 mg/l (heas seisundiklassis), pinnakihi keskmine 0.30 mg/l, hüppekihi keskmine 0.32 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.59 mg/l). Põhjakihi keskmine jääb kesisesse, pinna- ja hüppekihi keskmised heasse seisundiklassi. 2007-2018. aastate keskmine oli 0.46 mg/l (pinnakihi

keskmise 0.35 mg/l, hüppekihi keskmine 0.33 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.68 mg/l). Tulemused on aastate lõikes liiga kõikumad selleks, et suundumust oleks võimalik välja tuua.



**Joonis 12.** Üldlämmastiku sisaldused Nohipalo Valgjärves aastatel 2007-2017 (veesamba keskmised)

Klorofüll-a sisaldus Nohipalo Valgjärves oli 2018. aastal vahemikus 3.2-88 µg/l (keskmise 23.9 µg/l, kesises seisundiklassis). Pinna- ja hüppekihis oli kontsentratsioon madalam kui põhjakihis (keskmised vastavalt 3.8, 16.1 ja 51.8 µg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 19.7 µg/l (pinnakihi keskmine 4.0 µg/l, hüppekihi keskmine 11.4 µg/l ja põhjakihi keskmine 42.2 µg/l). Klorofüll-a keskmine sisaldus on viimasel neljal aastal stabiilselt kesises seisundiklassis.



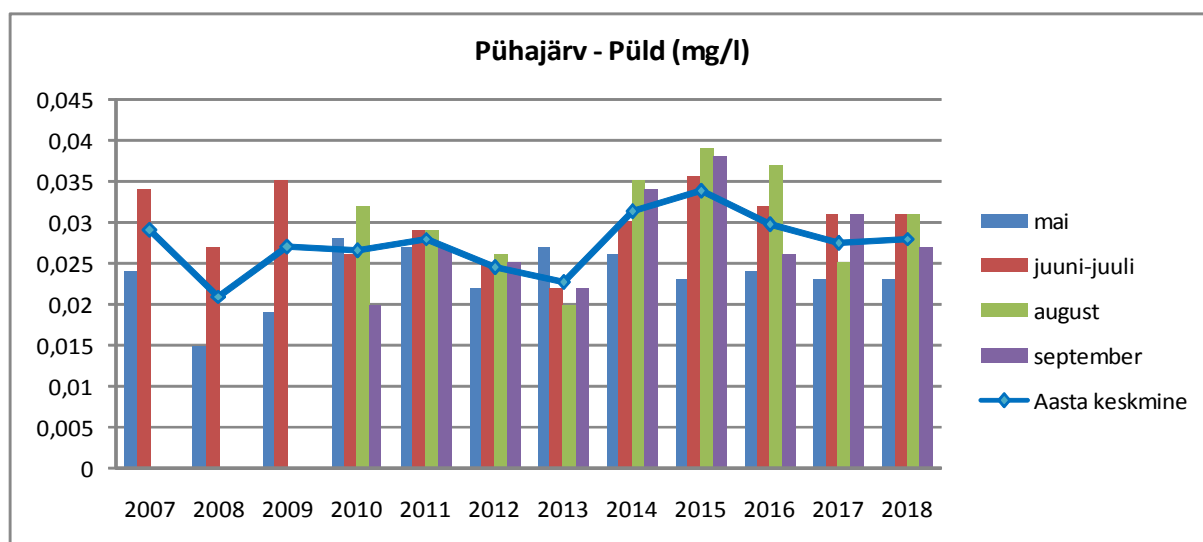
**Joonis 13.** Veesamba klorofüll-a sisaldused Nohipalo Valgjärves aastatel 2007-2018

#### 4.2.4 Pühajärv

Pühajärv (tüüp 3) on madal, keskmiselt kareda ja heleda veega järv. Kollase aine sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 3.0-4.4 mg/l (keskmine 3.5 mg/l). Pinna- ja põhjakihi keskmised olid sarnased, vastavalt 3.5 ja 3.6 mg/l. 2007-2018. aastate keskmine oli 3.7 mg/l.

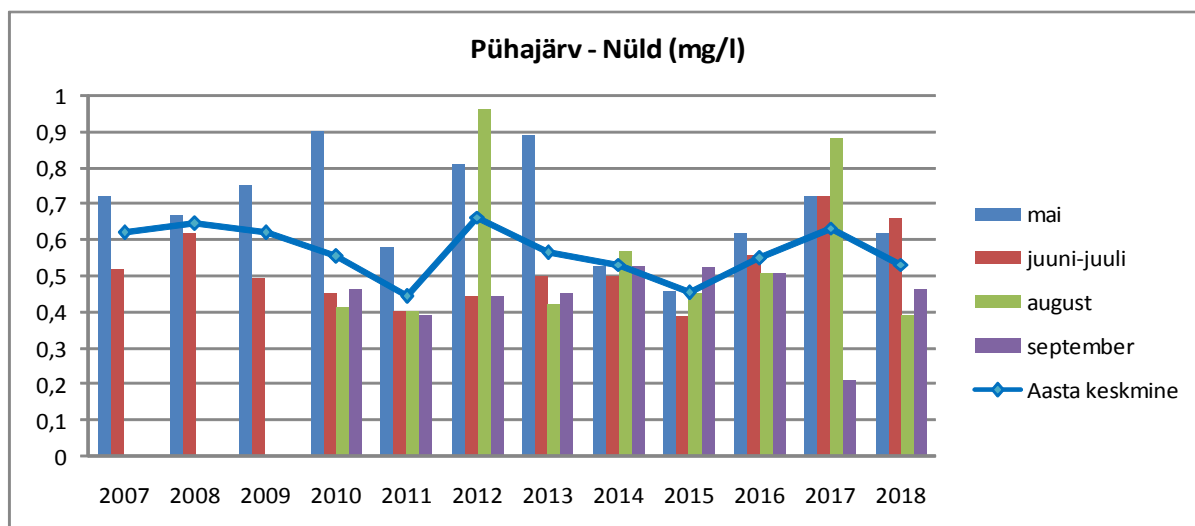
2018. aasta pinnakihi KHT<sub>Cr</sub> sisaldus oli vahemikus < 15-22 mg/l (keskmine 18 mg/l). 2010-2018. aastate keskmine oli 21 mg/l.

Üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.022-0.033 mg/l (keskmine 0.028 mg/l, väga heas seisundiklassis). Pinna- ja põhjakihis oli fosfori kontsentratsioon sarnane (keskmised mõlemas kihs 0.028 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.028 mg/l (pinnakihi keskmine 0.026 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.029 mg/l). Veesamba üldfosfori aritmeetilised keskmised on vaadeldud aastatel olnud heas ja väga heas ökoloogilises seisundiklassis. Üldfosfori keskmine sisaldus on nõrgalt kasvava trendiga.



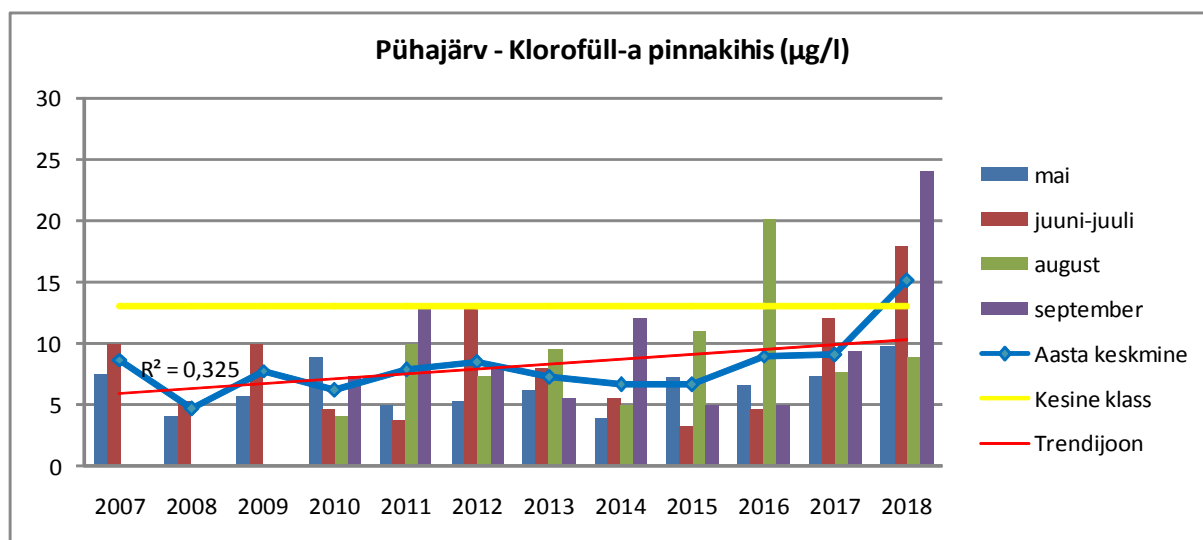
**Joonis 14.** Üldfosfori sisaldused Pühajärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Üldlämmastiku sisaldused jäid 2018. aastal vahemikku 0.39-0.69 mg/l (keskmine 0.53 mg/l, heas seisundiklassis). Pinna- ja põhjakihi keskmised sisaldused olid lähedased (keskmised vastavalt 0.54 ja 0.52 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.56 mg/l (pinna- ja põhjakihi keskmised sarnased, vastavalt 0.56 ja 0.55 mg/l). Üldlämmastik on Pühajärves stabiilselt heas seisundiklassis.



**Joonis 15.** Üldlämmastiku sisaldused Pühajärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Klorofüll-a sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 8.4-24 µg/l (keskmine 13.7 µg/l). Pinna- ja põhjakihi olid klorofüll-a sisaldused sarnased (keskmised vastavalt 15.2 ja 12.3 µg/l). Pinnakihi keskmine klorofüll-a sisaldus jäi 2018. aastal kesisesse ökoloogilisse seisundiklassi. 2007-2018. aastate keskmine oli 8.3 µg/l (pinnakihi keskmine 8.3 µg/l ja põhjakihi keskmine 8.4 µg/l). Pinnakihi klorofüll-a keskmised on olnud heas ökoloogilises seisundiklassis, va. 2018. aasta kesises ökoloogilises seisundiklassis olnud klorofüll-a keskmine sisaldus. Trendijoon näitab kasvavat suunda.



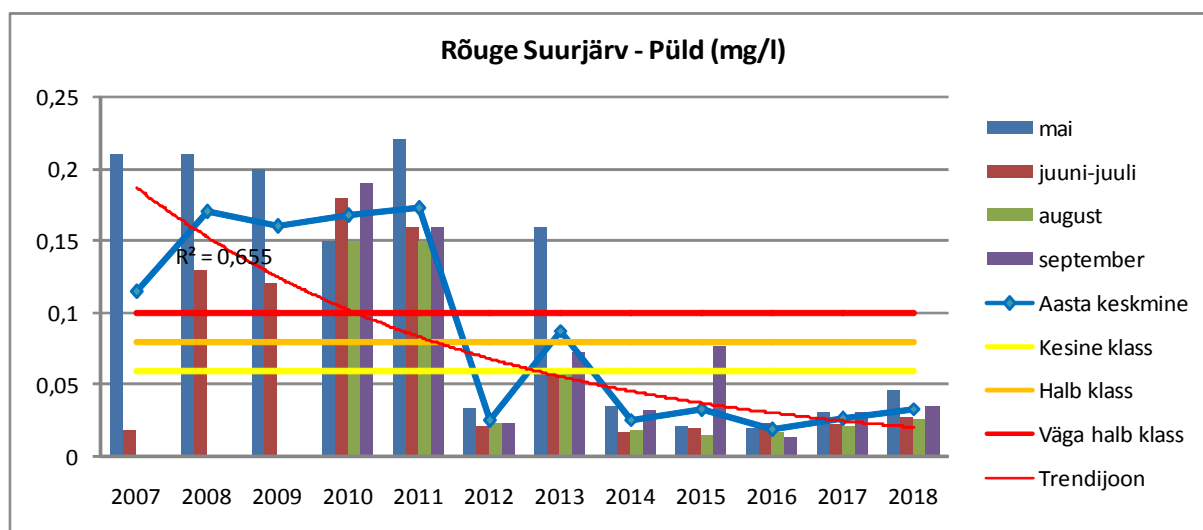
**Joonis 16.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Pühajärves aastatel 2007-2018

#### 4.2.5 Rõuge Suurjärv

Rõuge Suurjärv (tüüp 3) on sügav, kihistunud ja kalgiveeline järv. Kollase aine sisaldus järves varieerus 2018. aastal vahemikus 1.0-4.7 mg/l (keskmine 2.9 mg/l, pinnakihi keskmine 2.3 mg/l, hüppekihi keskmine 2.9 mg/l ja põhjakihi keskmine 3.7 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 4.2 mg/l (pinnakihi keskmine 4.1 mg/l, hüppekihi keskmine 3.8 mg/l ja põhjakihi keskmine 5.0 mg/l).

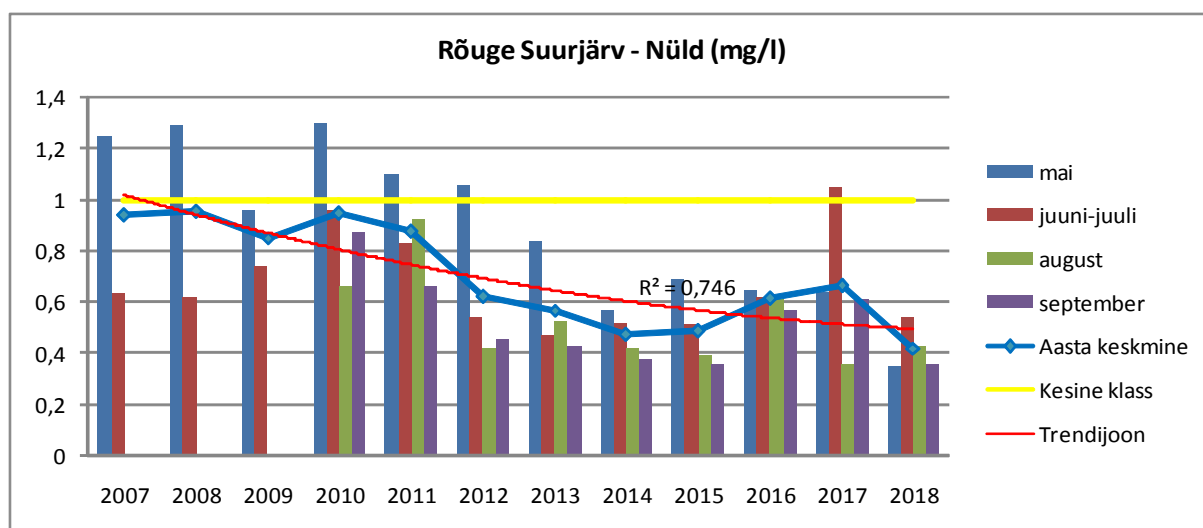
KHT<sub>Cr</sub> pinnakihis oli 2018. aasta mais 16 mg/l ning teistel seirekordadel alla kasutatud meetodika määramispiiri, <15 mg/l. 2010. aastast alates on 69 % KHT<sub>Cr</sub> mõõtmistulemustest jäänud alla kasutatud meetodika määramispiiri.

Üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.012-0.11 mg/l (keskmine 0.033 mg/l, heas seisundiklassis). Järve pinna- ja hüppekihis olid 2018. aastal üldfosfori sisaldused ühetaolised (keskmised vastavalt 0.016 ja 0.021 mg/l, väga heas seisundiklassis). Põhjakihis olid sisaldused kõrgemad (keskmine 0.075 mg/l, kesises seisundiklassis). 2007-2018 aastate keskmine oli 0.073 mg/l (pinnakihi keskmine 0.018 mg/l, hüppekihi keskmine 0.020 mg/l ja põhjakihi keskmine oluliselt kõrgem, 0.21 mg/l). Kuni 2013. aastani ületasid kevadised veesamba keskmised üldfosfori sisaldused enamasti teiste kuude keskmisi, 2015. aastal esises aga vastupidine olukord, kui septembrikuu keskmine jäi kesisesse ökoloogilisse seisundiklassi ja eelnevate kuude keskmised väga heasse ökoloogilisse seisundiklassi. 2018. aasta juulis ja augustis jäid veesamaba keskmised üldfosfori sisaldused väga heasse, mais ja septembris heasse ökoloogilisse seisundiklassi. Täheldatav on üldfosfori kontsentratsioonide tugev langus.



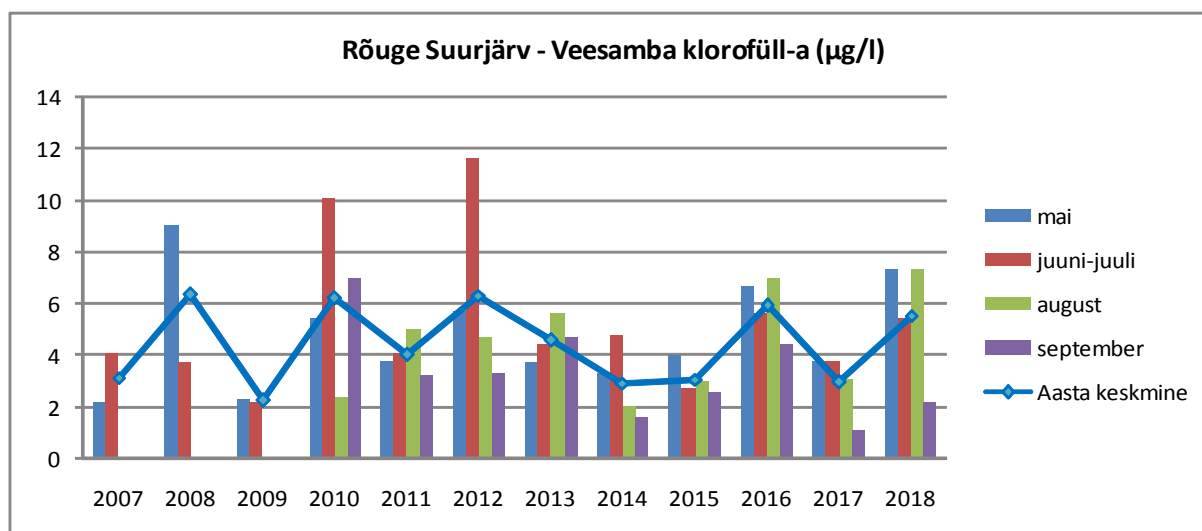
**Joonis 17.** Üldfosfori sisaldused Rõuge Suurjärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Üldlämmastiku sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.13-0.79 mg/l (keskmine 0.42 mg/l, väga heas seisundiklassis). Pinna- ja hüppekihi keskmised jäid väga heasse seisundiklassi (keskmised vastavalt 0.25 ja 0.45 mg/l) ning põhjakihi keskmine jäi heasse seisundiklassi (0.53 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.65 mg/l (pinnakihi keskmine 0.47 mg/l, hüppekihi keskmine 0.60 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.91 mg/l). Kevadised veesamba keskmised üldlämmastiku sisaldused on olnud kõrgemad teiste perioodide keskmistest, jäädes aastatel 2007-2012 kesisesse ökoloogilisse seisundiklassi. Veesamba keskmised üldlämmastiku sisaldused on vaadeldud aastatel olnud heas ja väga heas ökoloogilises seisundiklassis. Üldlämmastiku puhul joonistub välja sisalduste langus.



**Joonis 18.** Üldlämmastiku sisaldused Rõuge Suurjärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Klorofüll-a sisaldus oli 2018. aastal vahemikus <1-20 µg/l (keskmine 5.7 µg/l, väga heas seisundiklassis). Põhjakihi klorofüll-a sisaldused jäid sarnaselt eelmiste aastatega alla kasutatud meetodika määramispiiri, < 1 µg/l. Hüppekihi keskmine oli 8.7 µg/l ja pinnakihi keskmine 4.5 µg/l. 2007-2018. aastate keskmine oli 4.7 µg/l (pinna- ja hüppekihi keskmised vastavalt 6.0 ja 5.8 µg/l ja põhjakihi sisaldused jäid alla kasutatud meetodika määramispiiri, va. 2012. aasta juulis ja 2016. aasta mais). Kõikide seirekordade veesamba keskmised jäid väga heasse ökoloogilisse seisundiklassi (va. 2012. aasta juulikuul heasse klassi jäänud keskmine). Aasta keskmised klorofüll-a sisaldused on Rõuge Suurjärves üsna kõikumad, ilma kindla suundumuseta.



**Joonis 19.** Veesamba klorofüll-a sisaldused Rõuge Suurjärves aastatel 2007-2018

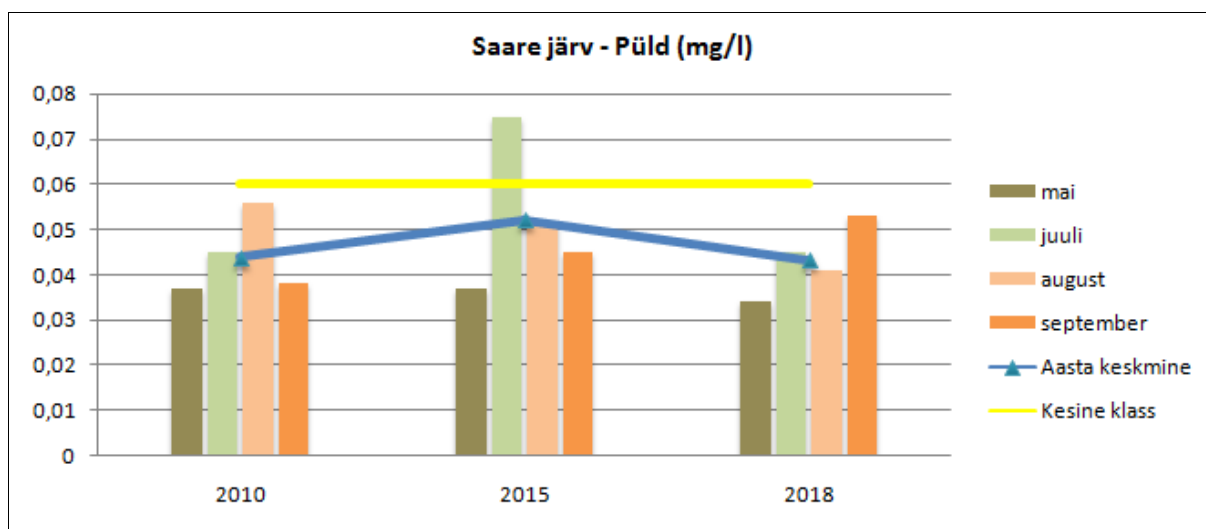


#### 4.2.6 Saare järv

Saare järv (tüüp 3) on keskmise sügavusega, keskmiselt kareda ja kollaka veega vähe läbipaistev järv. Kollase aine sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 8.7-16 mg/l (keskmine 11.1 mg/l). Pinna- ja põhjakihi keskmised olid sarnased, vastavalt 11.0 ja 11.3 mg/l. 2010, 2015 ja 2018. aasta keskmine oli 13.2 mg/l.

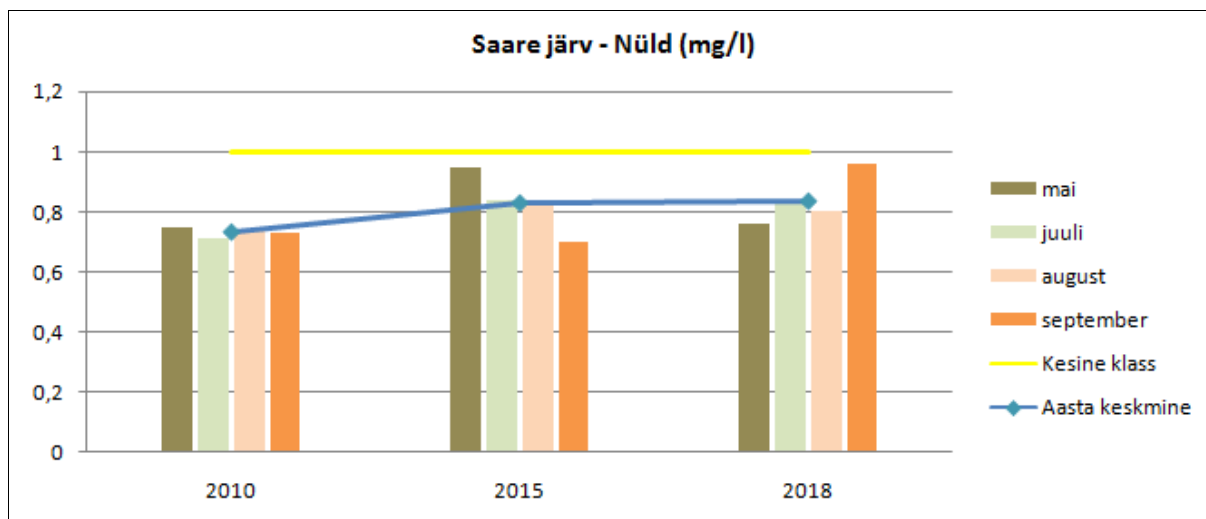
2018. aasta pinnakihi KHT<sub>Cr</sub> sisaldus oli vahemikus 37-46 mg/l (keskmine 40.8 mg/l). Kolme aasta keskmine oli 41.4 mg/l.

Üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.024-0.067 mg/l (keskmine 0.043 mg/l, heas seisundiklassis). Pinna- ja põhjakihi oli fosfori kontsentratsioon heas klassis (keskmised vastavalt 0.035 ja 0.051 mg/l). Kolme aasta keskmine oli 0.046 mg/l (pinnakihi keskmine 0.038 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.059 mg/l). Veesamba üldfosfori aritmeetilised keskmised on vaadeldud aastatel olnud heas ökoloogilises seisundiklassis (va. 2015. aasta juulikuu kesisesse klassi jäänud keskmine).



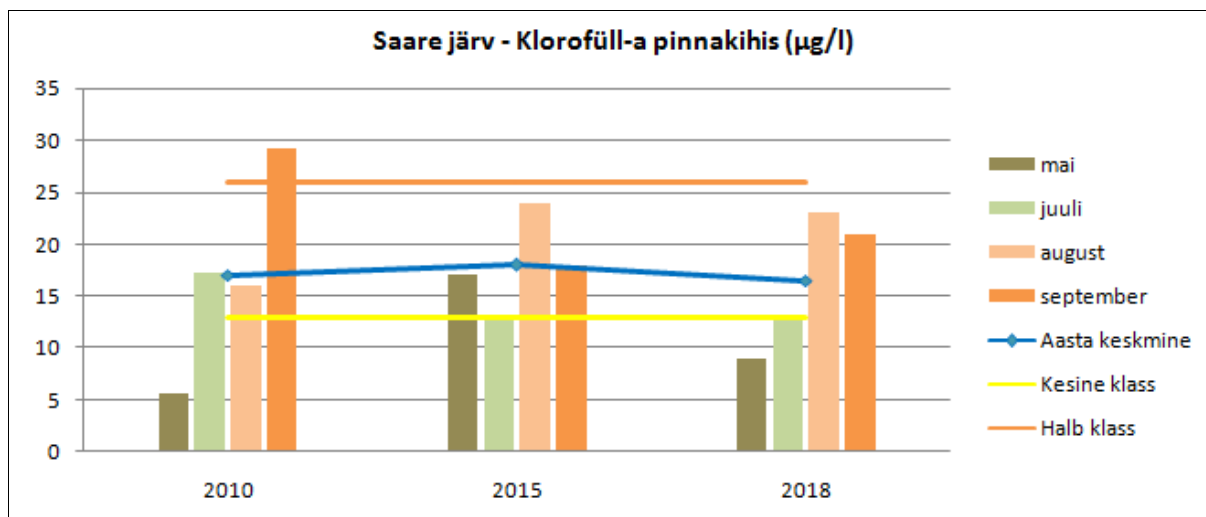
**Joonis 20.** Üldfosfori sisaldused Saare järves aastatel 2010, 2015 ja 2018 (veesamba keskmised)

Üldlämmastiku sisaldused jäid 2018. aastal vahemikku 0.56-0.97 mg/l (keskmine 0.84 mg/l, heas seisundiklassis). Pinna- ja põhjakihi keskmised sisaldused olid heas klassis (keskmised vastavalt 0.77 ja 0.90 mg/l). Kolme aasta keskmine oli 0.79 mg/l (pinna- ja põhjakihi keskmised sarnased, vastavalt 0.75 ja 0.83 mg/l). Üldlämmastik on olnud heas seisundiklassis.



**Joonis 21.** Üldlämmastiku sisaldused Saare järves aastatel 2010, 2015 ja 2018 (veesamba keskmised)

Klorofüll-a sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 8.9-30  $\mu\text{g/l}$  (keskmise 20.1  $\mu\text{g/l}$ ). Pinna- ja põhjakihi keskmised klorofüll-a sisaldused olid vastavalt 16.5 ja 23.8  $\mu\text{g/l}$ . Pinnakihi keskmine klorofüll-a sisaldus jäi 2018. aastal kesisesse ökoloogilisse seisundiklassi. Kolme aasta keskmine oli 24  $\mu\text{g/l}$  (pinnakihi keskmine 17.2  $\mu\text{g/l}$  ja põhjakihi keskmine 37.3  $\mu\text{g/l}$ ). Pinnakihi aasta keskmised klorofüll-a sisaldused on olnud kesises ökoloogilises seisundiklassis.



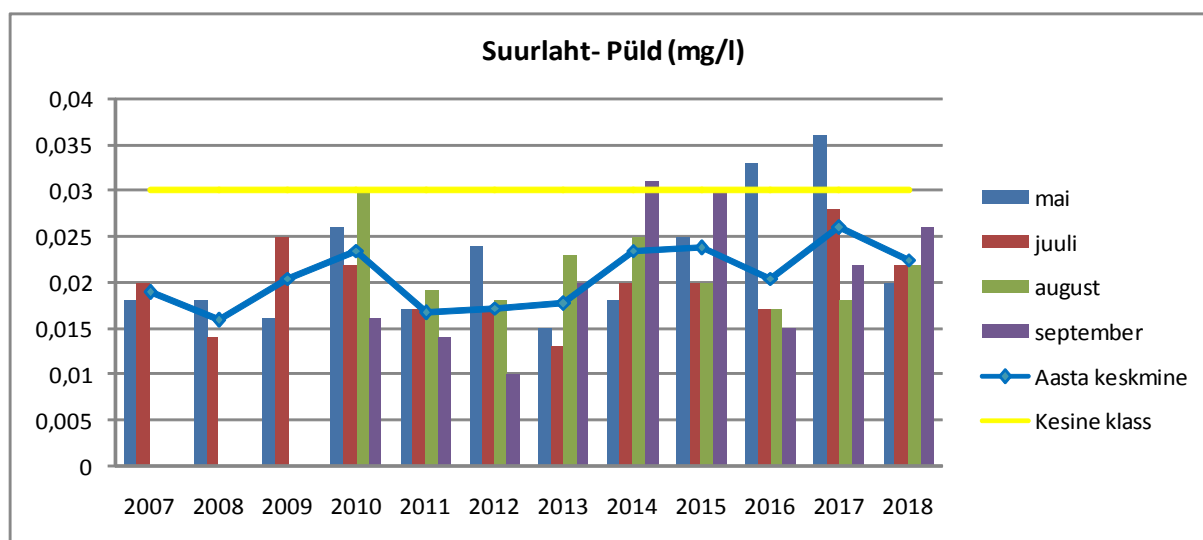
**Joonis 22.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Saare järves aastatel 2010, 2015 ja 2018

#### 4.2.7 Suurlaht

Suurlaht (tüüp 8) on madal, põhjani läbipaistev, keskmiselt kareda ja heleda veega järv. Kollase aine sisaldused olid pinnakihi 2018. aastal vahemikus 2.6-6.0 mg/l (keskmine 3.9 mg/l). 2007-2018. aastate pinnakihi keskmine oli 3.6 mg/l.

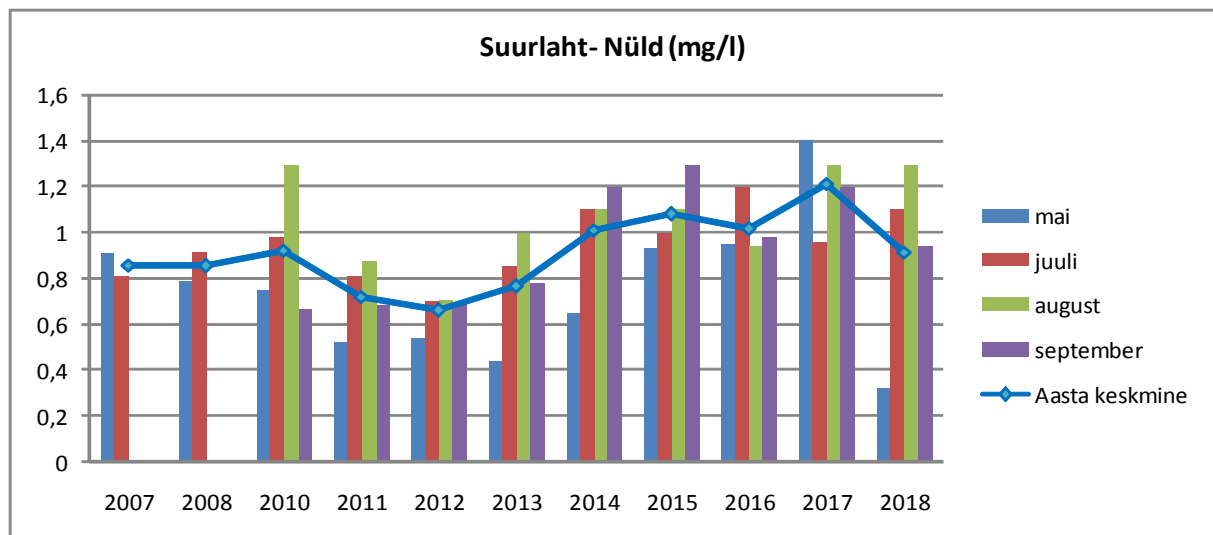
Orgaanilist ainet,  $\text{KHT}_{\text{Cr}}$ , oli 2018. aastal vahemikus 37-47 mg/l (keskmine 41.0 mg/l). 2010-2018. aastate pinnakihi keskmine oli 36.5 mg/l.

Üldfosfori sisaldused Suurlahe pinnakihi olid 2018. aastal vahemikus 0.020-0.026 mg/l (keskmine 0.023 mg/l, heas seisundiklassis). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.021 mg/l. Üldfosfori aasta keskmised sisaldused jäid heasse ökoloogilisse seisundiklassi (KKM määruses nr. 44 toodud integraalsete proovide analüüsitulemuste keskmiste järgi defineeritud klassifikatsioonide alusel). Keskmised fosfori kontsentratsioonid on viimastel aastatel võrreldes vahepealse perioodiga (2011-2013) suurenenud.



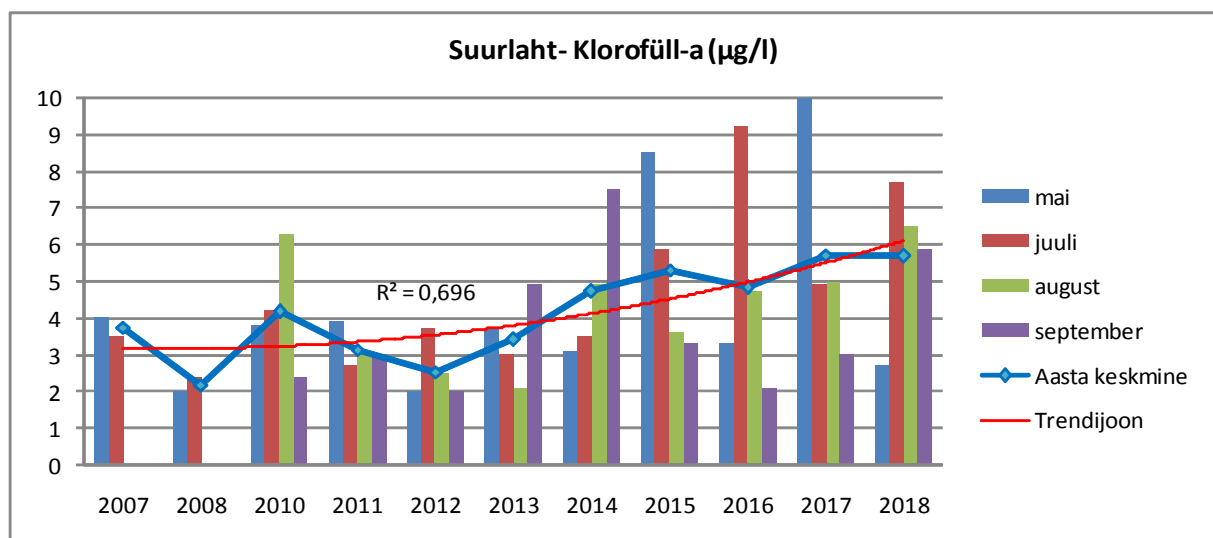
**Joonis 23.** Üldfosfori sisaldused Suurlahe pinnakihi aastatel 2007-2018

Üldlämmastiku sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.32-1.3 mg/l (keskmine 0.92 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.91 mg/l. Üldlämmastiku kohta ei ole rannajärvede korral KKM määruses nr. 44 ökoloogiliste seisundiklasside piire defineeritud.



**Joonis 24.** Üldlämmastiku sisaldused Suurlahe pinnakihis aastatel 2007-2018

Klorofüll-a sisaldus Suurlahe pinnakihis oli 2018. aastal vahemikus 2.7-7.7 µg/l (keskmine 5.7 µg/l, heas seisundiklassis). 2007-2018. aastate keskmine oli 4.2 µg/l (väga hea seisundiklass). 2018. aasta klorofüll-a sisaldus jäi mais väga heasse ökoloogilisse seisundiklassi ning teistel kuudel heasse klassi. Klorofüll-a keskmine näitab tõusvat trendi.



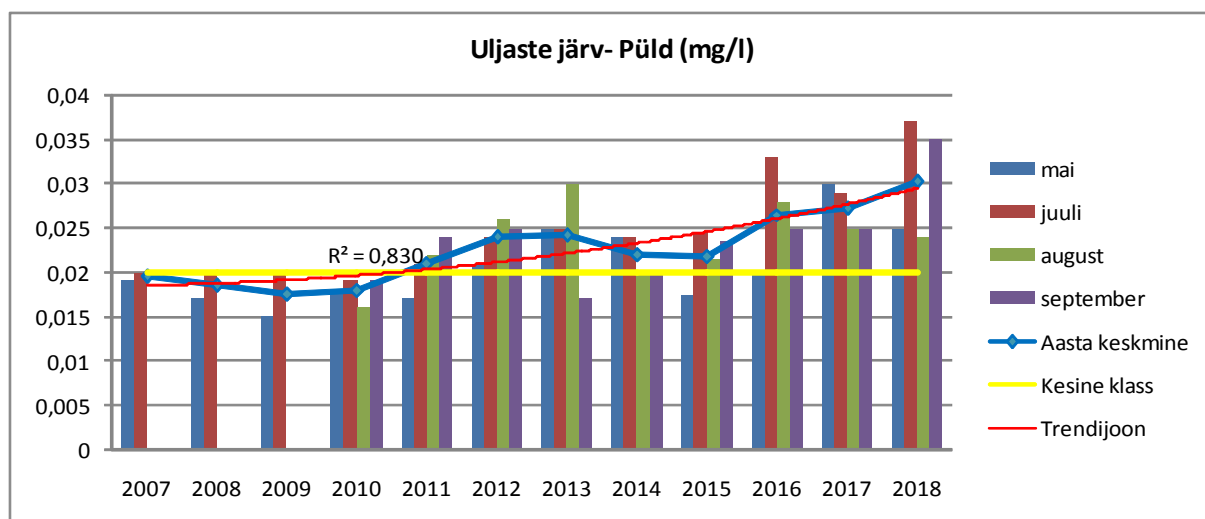
**Joonis 25.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Suurlahes aastatel 2007-2018

#### 4.2.8 Uljaste järv

Uljaste järv (tüüp 5) on madal, kihistumata, pehme ja heleda veega järv. Kollase aine sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 5.3-8.5 mg/l (keskmine 6.6 mg/l), pinna- ja põhjakihi sarnane (keskmised vastavalt 6.6 ja 6.7 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 7.0 mg/l (pinna- ja põhjakihi sarnaselt 6.9 ja 7.0 mg/l).

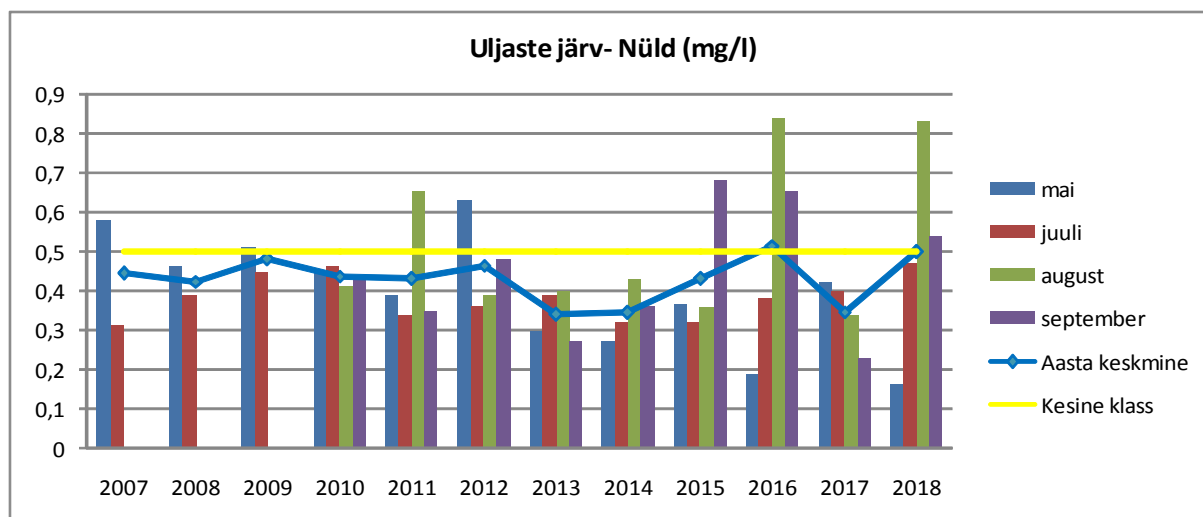
KHT<sub>Cr</sub> oli 2018. aastal pinnakihi vahemikus < 15-34 mg/l (keskmine 25.0 mg/l). 2010-2018. aastate keskmine oli 23.6 mg/l.

Üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.018-0.039 mg/l (keskmine 0.030 mg/l, kesises seisundiklassis). Pinna- ja põhjakihi üldfosfori sisaldused olid lähedased (keskmised vastavalt 0.028 ja 0.032 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.023 mg/l. Pinna- ja põhjakihi erinevusi ei olnud (keskmised vastavalt 0.022 ja 0.024 mg/l). 2018. aasta veesamba keskmised üldfosfori sisaldused jäid kõikidel seirekordadel kesisesse seisundiklassi. Üldfosfori keskmised sisaldused on viimastel aastatel kesises seisus kasvava trendiga.



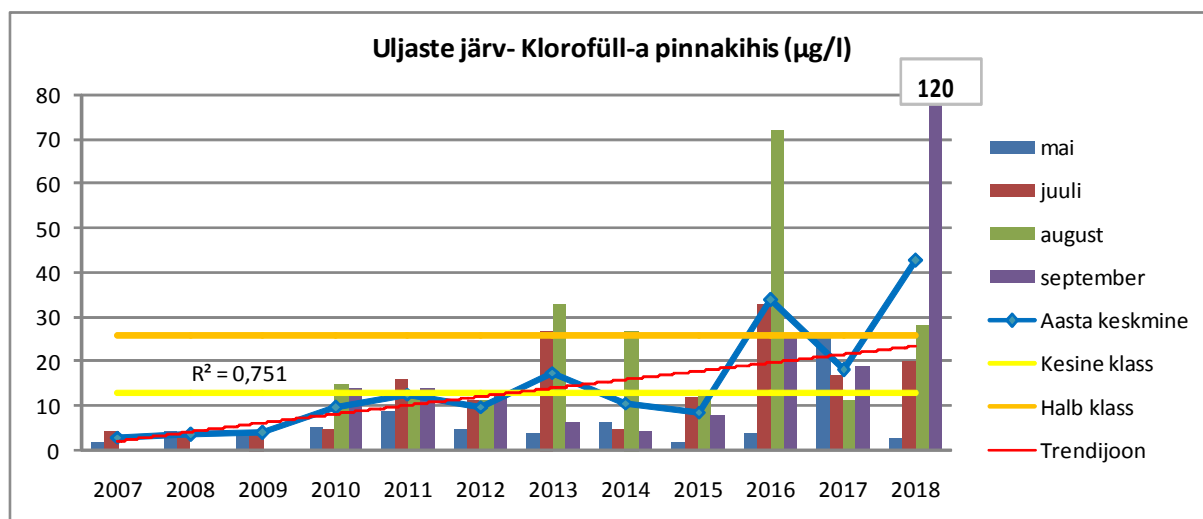
**Joonis 26.** Üldfosfori sisaldused Uljaste järves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Üldlämmastiku sisaldused olid 2018. aastal vahemikus 0.11-0.87 mg/l (keskmine 0.50 mg/l, heas seisundiklassis). Pinnakihi keskmine oli 0.47 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.52 mg/l. 2007-2018. aastate üldlämmastiku keskmine oli 0.42 mg/l (pinnakihi keskmine 0.42 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.43 mg/l). 2011, 2012, 2015, 2016 ja 2018. aastal on üksikutel kuudel esinenud kõrgemaid üldlämmastiku sisaldusi, muus osas on üldlämmastiku sisaldused stabiilsed.



**Joonis 27.** Üldlämmastiku sisaldused Uljaste järves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Klorofüll-a sisaldused jäid 2018. aastal vahemikku 2.7-120 µg/l (keskmine 49.7 µg/l). Pinnaja põhjakihi klorofüll-a keskmised olid lähedased (keskmised vastavalt 42.7 ja 56.8 µg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 16.5 µg/l (pinnakihi keskmine 16.1 µg/l ja põhjakihi keskmine 16.9 µg/l). 2018. aasta klorofüll-a sisaldus pinnakihis jäi mais väga heasse, juulis kesisesse, augustis halba ning septembris väga halba ökoloogilisse seisundiklassi. Klorofüll-a keskmised sisaldused olid stabiilsed, kuid alates 2016. aastast esines järsk klorofüll-a tõus. Põhjuseks on tõenäoliselt väga soojad suved 2016 ja 2018. aastal.



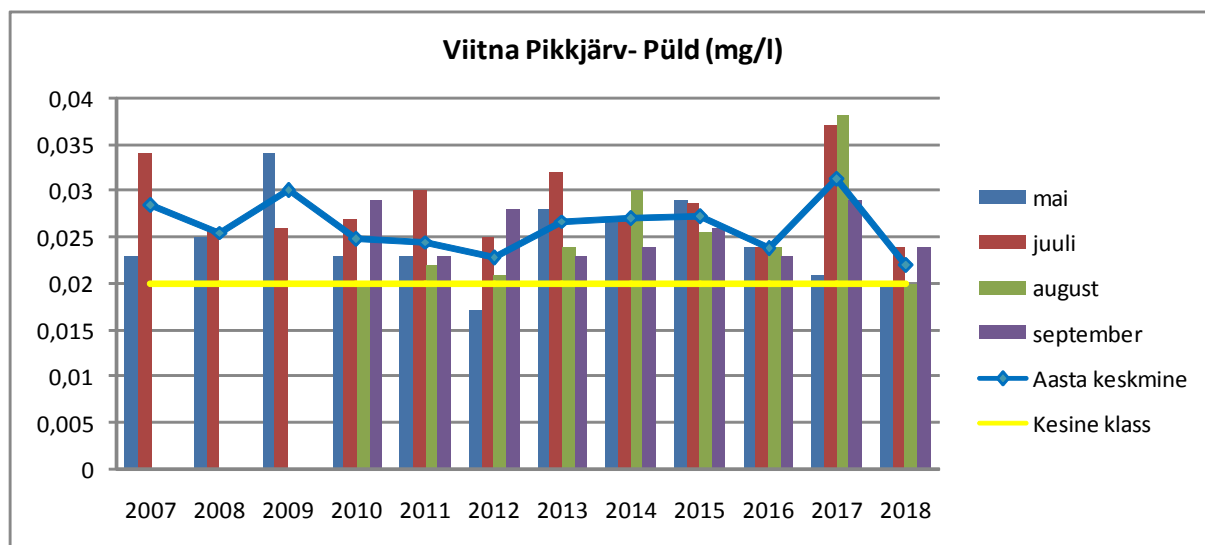
**Joonis 28.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Uljaste järves aastatel 2007-2018

#### 4.2.9 Viitna Pikkjärv

Viitna Pikkjärv (tüüp 5) on madal, pehme ja heleda veega järv. Kollase aine sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 1.9-2.5 mg/l (keskmise 2.4 mg/l). Pinna- ja põhjakihi olid kontsentratsioonid lähedased (keskmised vastavalt 2.3 ja 2.4 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 2.4 mg/l (pinna- ja põhjakihi erinevust ei ole, keskmised vastavalt 2.4 ja 2.5 mg/l).

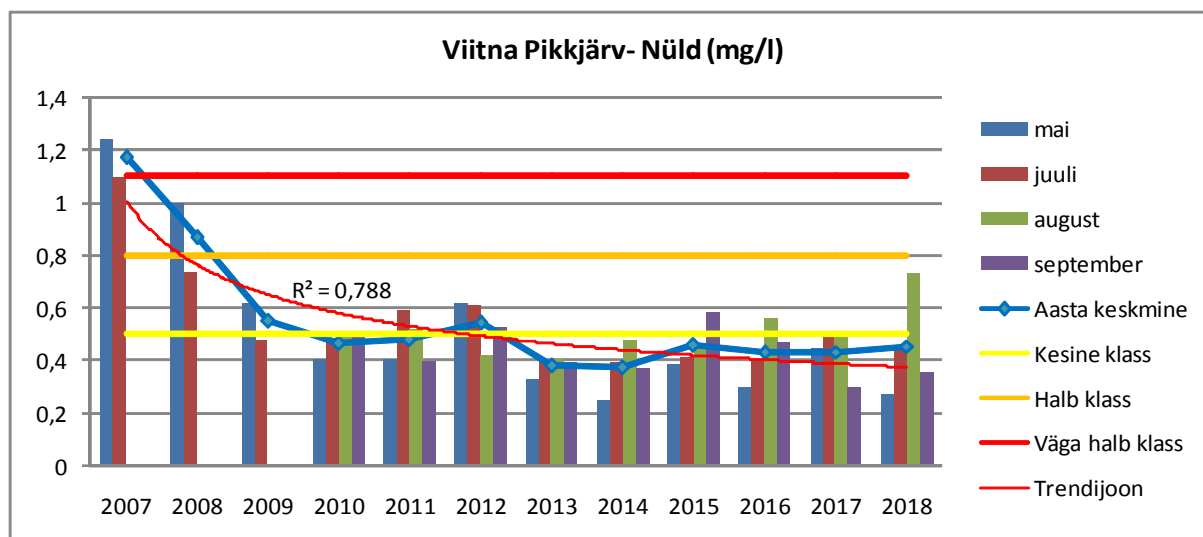
KHT<sub>Cr</sub> oli 2018. aastal vahemikus < 15 – 33 mg/l. 2010-2017. aastate tulemustest on 61 % jäänud alla kasutatud metoodika määramipiiri.

Üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.014-0.026 mg/l (keskmise 0.022 mg/l, kesises seisundiklassis). Pinna- ja põhjakihi olid üldfosfori sisaldused lähedased (keskmised vastavalt 0.021 ja 0.023 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.026 mg/l (pinnakihi keskmine 0.022 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.029 mg/l). Üldfosfori keskmised on stabiilselt kesises seisundis.



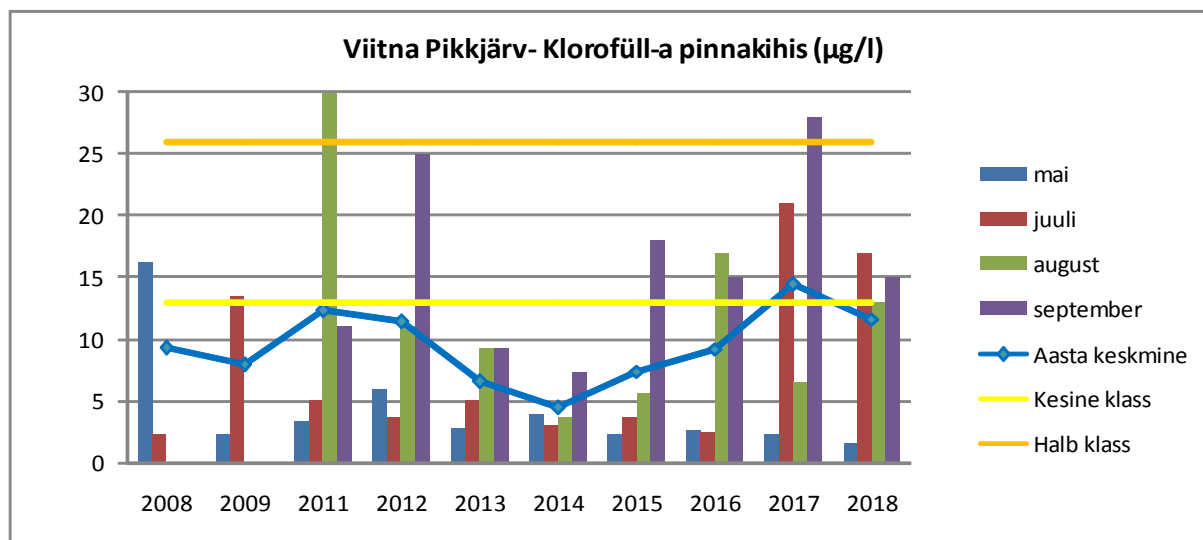
**Joonis 29.** Üldfosfori sisaldused Viitna Pikkjärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Üldlämmastiku sisaldused olid 2018. aastal vahemikus 0.26-0.74 mg/l (keskmise 0.45 mg/l, heas seisundiklassis). Pinna- ja põhjakihi olid lämmastiku sisaldused lähedased (keskmised mõlemas kihis 0.45 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.51 mg/l (pinnakihi keskmine 0.48 ja põhjakihi keskmine 0.53 mg/l). Veesamba keskmised olid 2018. aastal heas ökoloogilises seisundiklassis, augustis kesises ökoloogilises seisundiklassis. 2010. aastast on üldlämmastiku sisaldused olnud suhteliselt stabiilsed, jäädes aasta keskmiste järgi heasse ökoloogilisse seisundiklassi.



**Joonis 30.** Üldlämmastiku sisaldused Viitna Pikkjärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Klorofüll-a sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 1.5-17  $\mu\text{g/l}$  (keskmise 10.5  $\mu\text{g/l}$ ). Pinna- ja põhjakihi oli klorofüll-a sisaldus sarnane (keskmised vastavalt 11.6 ja 9.4  $\mu\text{g/l}$ ). Kuna 2007. aastal olid võrreldes järgnevatel aastatega märgatavalt kõrgemad klorofüll-a sisaldused (keskmise 47.8  $\mu\text{g/l}$ ), siis on võrdlus teostatud alates 2008. aastast. 2008-2018. aastate keskmine oli 12.8  $\mu\text{g/l}$  (pinnakihi keskmine 9.2  $\mu\text{g/l}$  ja põhjakihi keskmine 16.3  $\mu\text{g/l}$ ). Aastatel 2008-2018 on klorofüll-a sisaldused olnud suhteliselt kõikumad.



**Joonis 31.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Viitna Pikkjärves aastatel 2008-2018

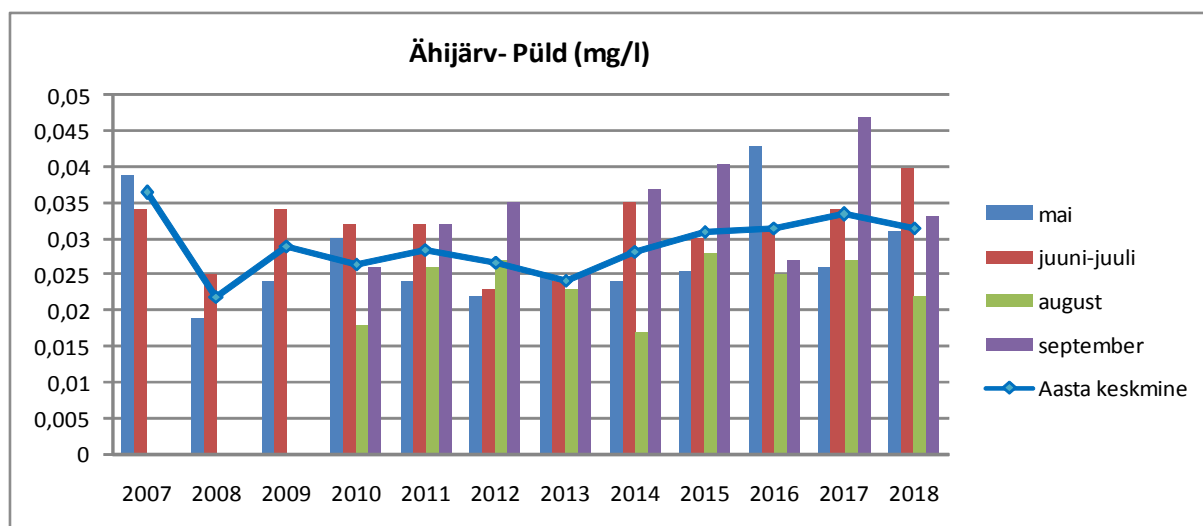


#### 4.2.10 Ähijärv

Ähijärv (tüüp 3) on madal, keskmise karedusega ja heleda veega järv. Kollase aine sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 2.8-4.6 mg/l (keskmise 3.4 mg/l). Pinna- ja põhjakihi sisaldused olid lähedased (keskmised vastavalt 3.3 ja 3.4 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 3.2 mg/l (pinna- ja põhjakihi samuti 3.2 mg/l).

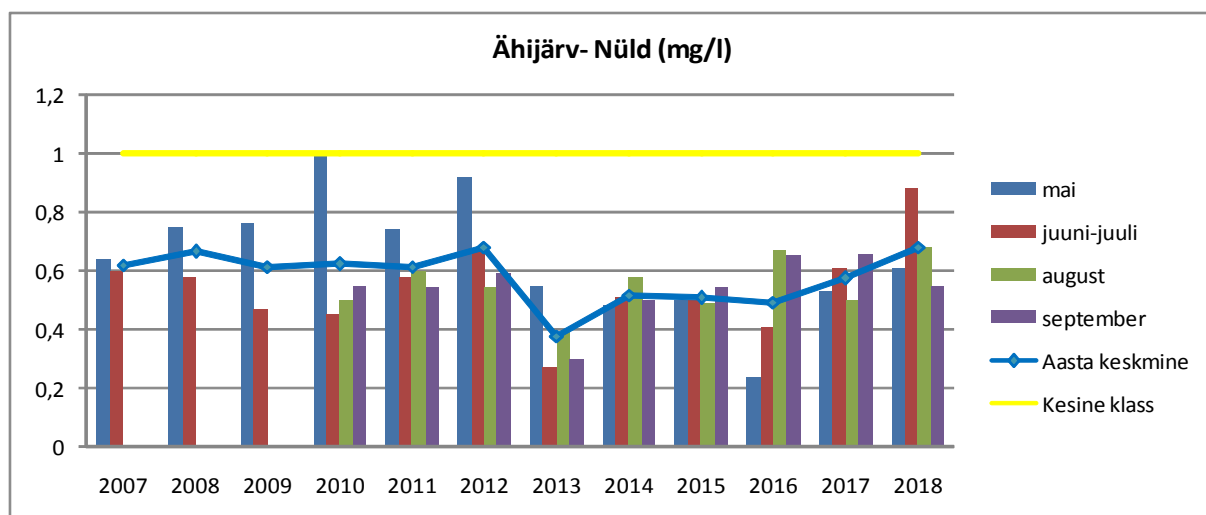
KHT<sub>Cr</sub> sisaldus pinnakihi oli 2018. aastal vahemikus 26-33 mg/l. 2010-2018. aastate keskmine oli 23.4 mg/l.

Üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.019-0.043 mg/l (keskmise 0.031 mg/l, heas seisundiklassis). Pinna- ja põhjakihi üldfosfori kontsentratsioonid olid sarnased (keskmised vastavalt 0.029 ja 0.034 mg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 0.029 mg/l (pinnakihi keskmine 0.026 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.032 mg/l). Üldfosfori keskmised sisaldused on suhteliselt stabiilsed, jäädes aasta keskmistena heasse või väga heasse ökoloogilisse seisundiklassi.



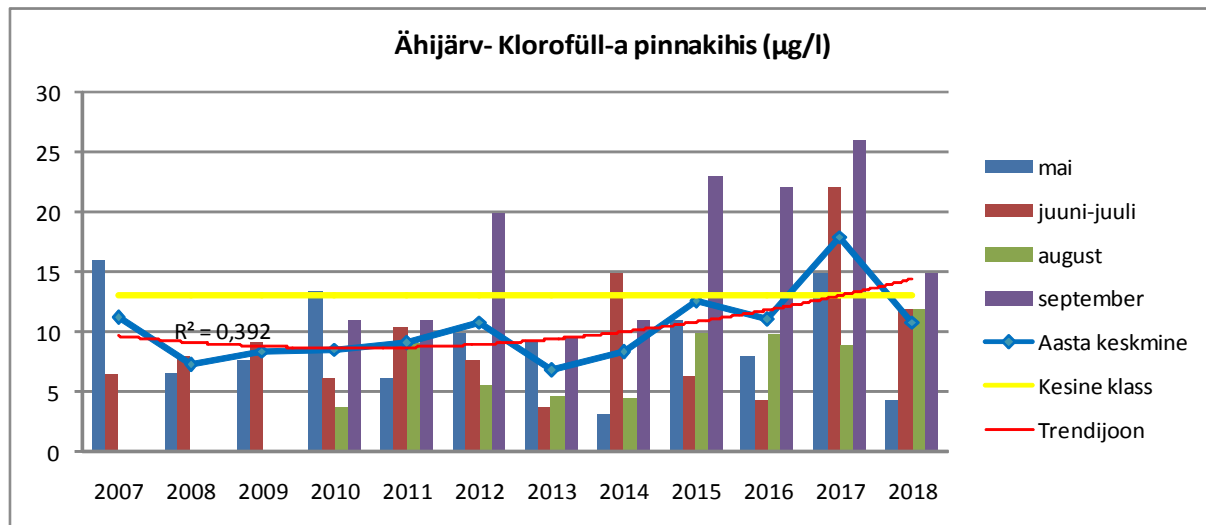
**Joonis 32.** Üldfosfori sisaldused Ähijärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Üldlämmastiku sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.50-0.88 mg/l (keskmise 0.68 mg/l, heas seisundiklassis). Pinnakihi keskmine oli 0.65 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.71 mg/l. 2007-2018. aastate keskmine oli 0.57 mg/l (pinnakihi keskmine 0.56 mg/l ja põhjakihi keskmine 0.58 mg/l). Üldlämmastiku sisaldused on stabiilselt väga heas ja heas ökoloogilises seisundiklassis.



**Joonis 33.** Üldlämmastiku sisaldused Ähijärves aastatel 2007-2018 (veesamba keskmised)

Klorofüll-a sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 4.4-20 µg/l (keskmise 13.7 µg/l, pinnakihi keskmine 10.9 ja põhjakihi keskmine 16.5 µg/l). 2007-2018. aastate keskmine oli 12.0 µg/l (pinnakihi keskmine 10.5 µg/l ja põhjakihi keskmine 13.5 µg/l). 2018. aasta pinnakihi klorofüll-a keskmine sisaldus jäi heasse ökoloogilisse seisundiklassi. Trendijoon näitab viimastel aastatel klorofüll-a sisalduste tõusvat suunda.



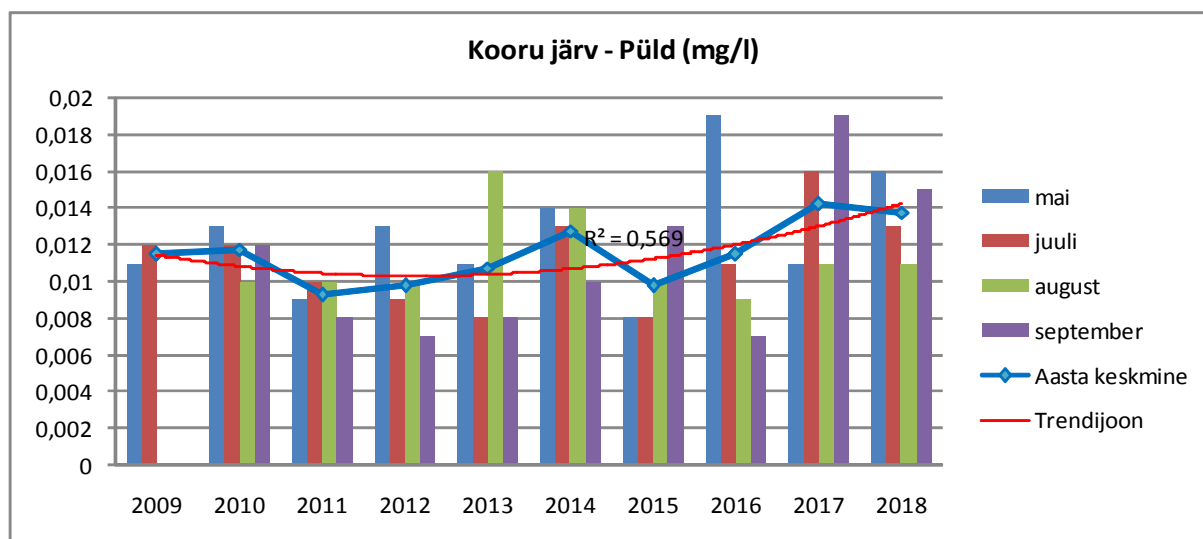
**Joonis 34.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Ähijärves aastatel 2007-2018

#### 4.2.11 Kooru järv

Kooru järv (tüüp 8) on üsna suur ja väga madal rannajärv. Kollase aine sisaldused olid pinnakihi 2018. aastal vahemikus 2.4-7.9 mg/l (keskmine 4.2 mg/l). 2009-2018. aastate pinnakihi keskmine oli 5.2 mg/l.

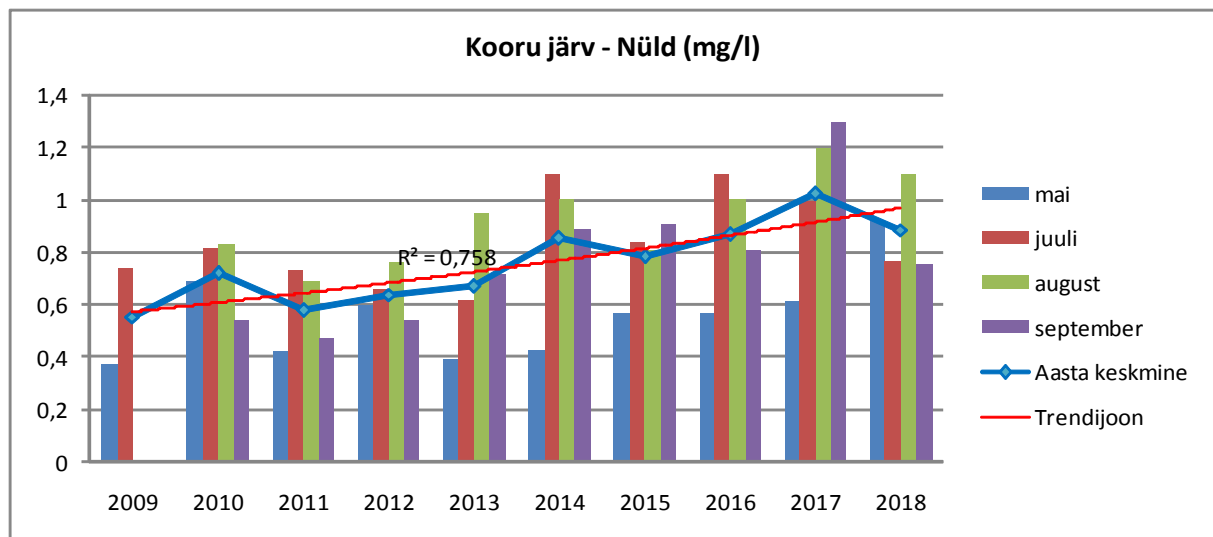
Orgaanilist ainet,  $\text{KHT}_{\text{Cr}}$ , oli 2018. aastal vahemikus 37-60 mg/l (keskmine 51.8 mg/l). 2009-2018. aastate pinnakihi keskmine oli 36.2 mg/l.

Üldfosfori sisaldused Kooru järve pinnakihi olid 2018. aastal vahemikus 0.011-0.016 mg/l (keskmine 0.014 mg/l, väga heas seisundiklassis). 2009-2018. aastate keskmine oli 0.012 mg/l. Üldfosfori aasta keskmised sisaldused jäid väga heasse ökoloogilisse seisundiklassi (KKM määruses nr. 44 toodud integraalsete proovide analüüsitulemuste keskmiste järgi defineeritud klassifikatsioonide alusel).



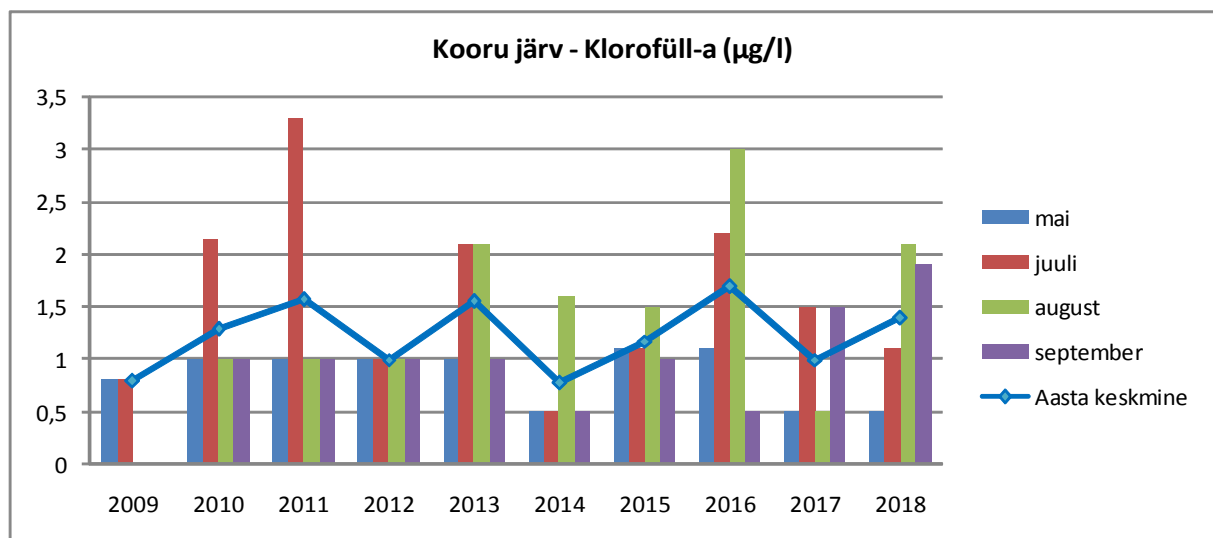
**Joonis 35.** Üldfosfori sisaldused Kooru järve pinnakihi aastatel 2009-2018

Üldlämmastiku sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.75-1.1 mg/l (keskmine 0.89 mg/l). 2009-2018. aastate keskmine oli 0.77 mg/l. Üldlämmastiku kohta ei ole rannajärvede korral KKM määruses nr. 44 ökoloogiliste seisundiklasside piire defineeritud. Üldlämmastiku keskmine sisaldus näitab tõusvat trendi.



**Joonis 36.** Üldlämmastiku sisaldused Kooru järve pinnakihi aastatel 2009-2018

Klorofüll-a sisaldus Kooru järve pinnakihi oli 2018. aastal vahemikus < 1-2,1 µg/l (keskmine 1,5 µg/l, väga heas seisundiklassis). 2009-2018. aastate keskmine oli 1,7 µg/l. Klorofüll-a keskmised on olnud väga heas seisundiklassis.



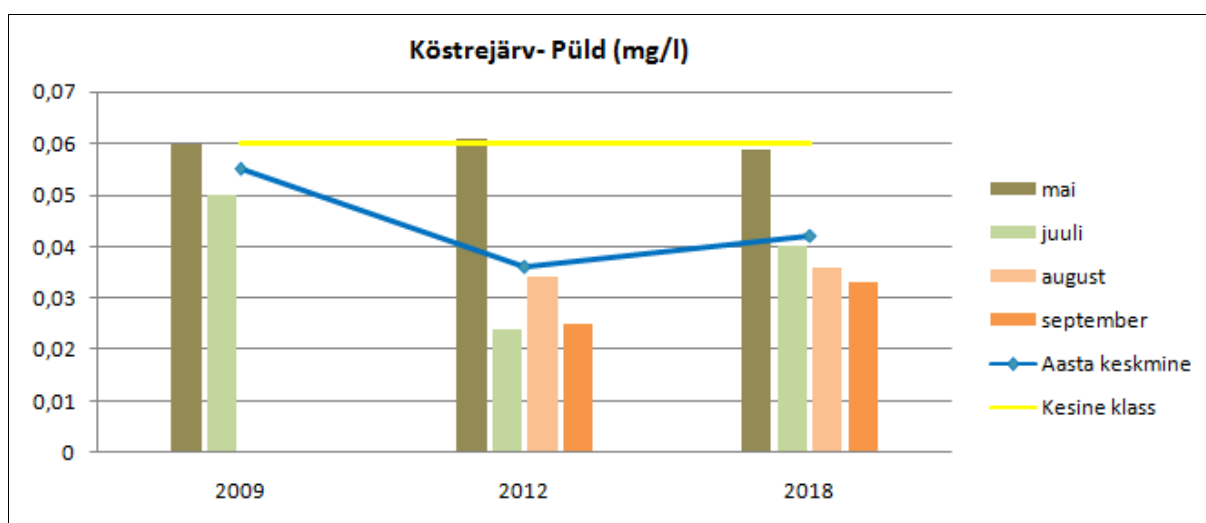
**Joonis 37.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Kooru järves aastatel 2009-2018

#### 4.2.12 Kõstrejärv

Kõstrejärv (tüüp 2) on keskmise karedusega kihistumata järv. 2018. aastal oli kollase aine sisaldus vahemikus 3.7-5.2 mg/l (keskmine 4.4 mg/l). Vaadeldud aastate 2009, 2012 ja 2018 pinnakihi keskmine sisaldus oli 4.9 mg/l.

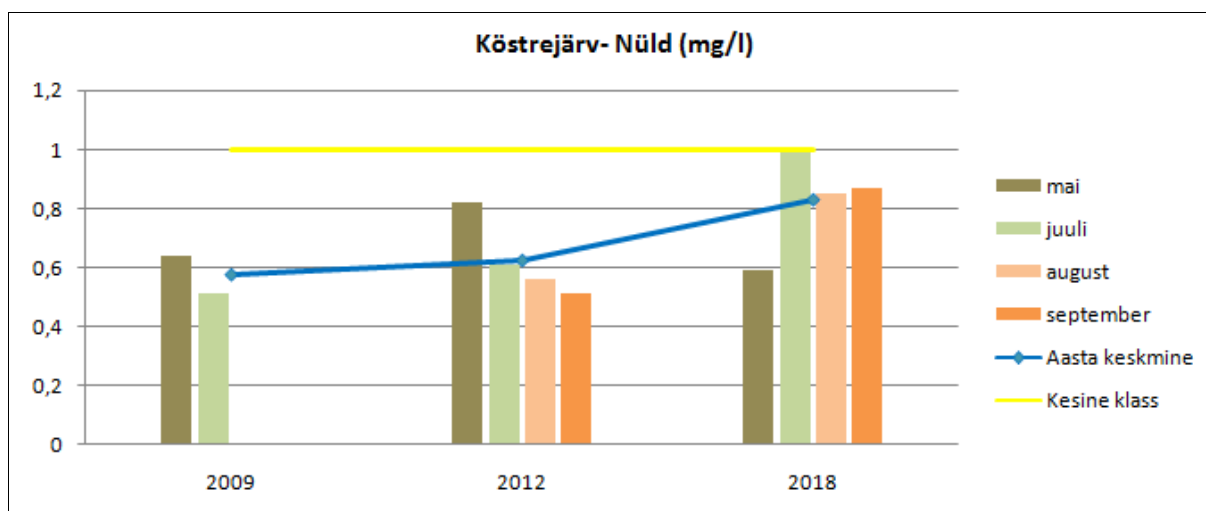
Orgaanilise aine üldsisaldust väljendav KHT<sub>Cr</sub> oli 2018. aastal pinnakihis vahemikus 21 - 29 mg/l (keskmine 26.3 mg/l). Kolme aasta pinnakihi keskmine oli 27.2 mg/l.

Pinnakihi üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.033-0.059 mg/l (keskmine 0.042 mg/l, heas seisundiklassis). Kolme aasta pinnakihi keskmine oli 0.044 mg/l. Vaadeldud aastate keskmised üldfosfori sisaldused on olnud heas ökoloogilises seisundiklassis.



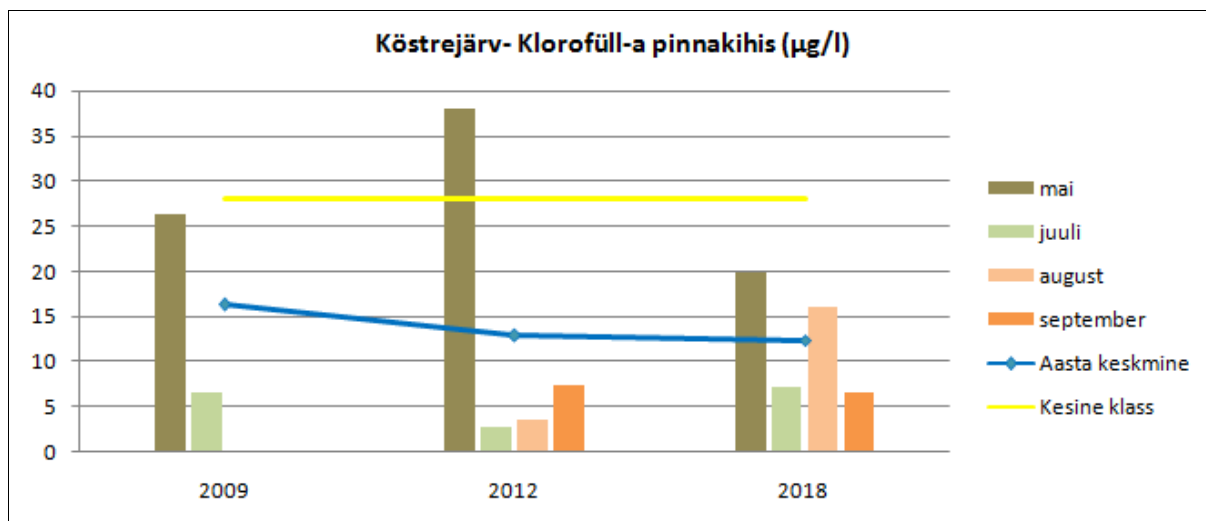
**Joonis 38.** Üldfosfori sisaldused Kõstrejärve pinnakihis aastatel 2009, 2012 ja 2018

Pinnakihi üldlämmastiku sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.59-1.0 mg/l (keskmine 0.83 mg/l, heas seisundiklassis). Kolme aasta keskmine üldlämmastiku sisaldus pinnakihis oli 0.71 mg/l. Üldlämmastiku keskmised sisaldused on olnud heas ökoloogilises seisundiklassis.



**Joonis 39.** Üldlämmastiku sisaldused Kõstrejärve pinnakihis aastatel 2009, 2012 ja 2018

Pinnakihi klorofüll-a sisaldus Kõstrejärves oli 2018. aastal vahemikus 6.6-20 µg/l (keskmine 12.4 µg/l, heas seisundiklassis). Aasta keskmised klorofüll-a sisaldused on olnud vaadeldud kolmel aastal heas ökoloogilises seisundiklassis.



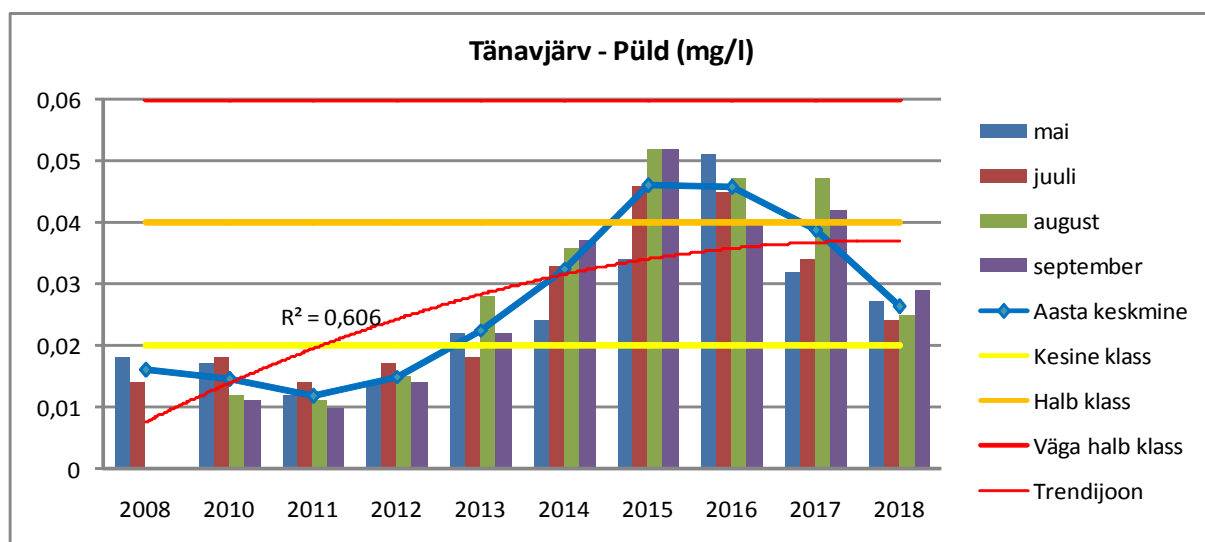
**Joonis 40.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Kõstreärves aastatel 2009, 2012 ja 2018

#### 4.2.13 Tānavjārv

Tānavjārv (tüüp 5) on hapnikurikas, kihistumata, pehme ja heleda veega järv. Kollase aine sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 4.5-9.4 mg/l (keskmine 6.3 mg/l). 2008-2018. aastate keskmine oli 6.2 mg/l.

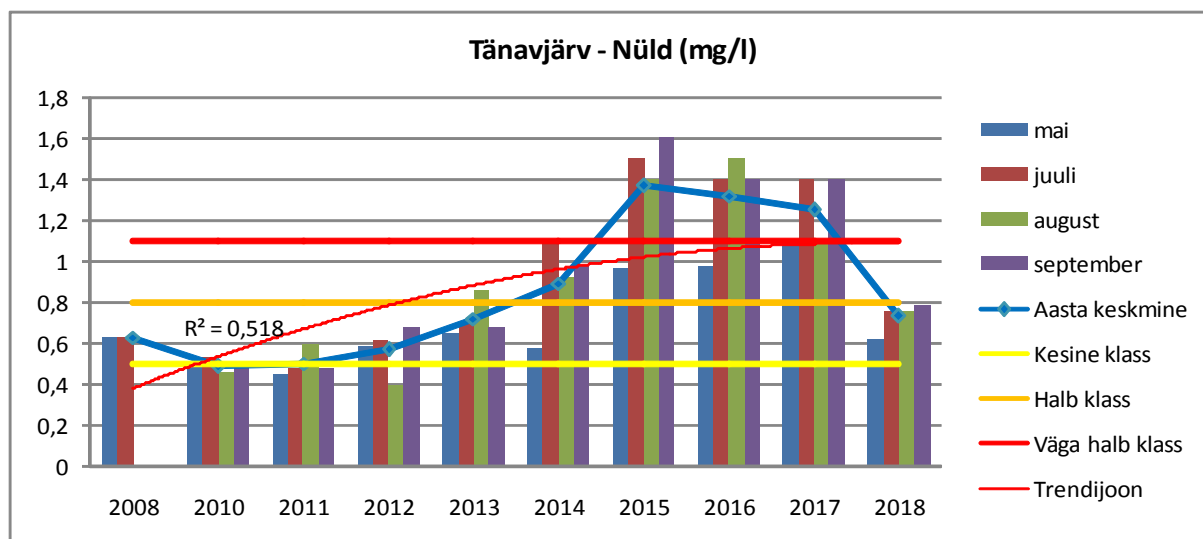
KHT<sub>Cr</sub> oli 2018. aastal pinnakihi vahemikus 29-50 mg/l (keskmine 36.5 mg/l). 2008-2018. aastate keskmine oli 48.6 mg/l.

Pinnakihi üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.024-0.029 mg/l (keskmine 0.026 mg/l, kesises seisundiklassis). 2008-2018. aastate keskmine oli 0.027 mg/l. 2018. aasta pinnakihi üldfosfori sisaldused jäid kõikidel seirekordadel kesisesse seisundiklassi. Üldfosfori sisaldused kasvasid 2013. aastast ja langesid uuesti 2017. aastast. 2015 ja 2016. aastal olid üldfosfori sisaldused Tānavjärves halvas ökoloogilises seisundiklassis.



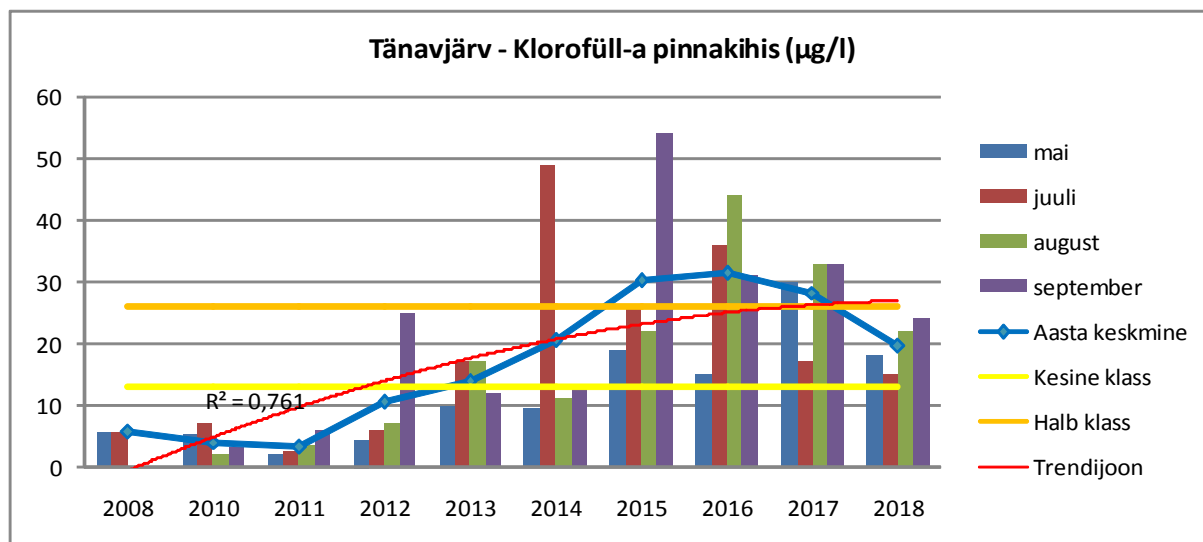
**Joonis 41.** Üldfosfori sisaldused Tānavjärve pinnakihi aastatel 2008-2018

Pinnakihi üldlämmastiku sisaldused olid 2018. aastal vahemikus 0.62-0.79 mg/l (keskmine 0.73 mg/l, kesises seisundiklassis). 2008-2018. aastate üldlämmastiku keskmine oli 0.86 mg/l (halb seisundiklass). Aastatel 2015-2017 olid üldlämmastiku sisaldused väga halvas ökoloogilises seisundiklassis. 2018. aastal olid üldlämmastiku sisaldused kesises ökoloogilises seisundiklassis.



**Joonis 42.** Üldlämmastiku sisaldused Tänavjärve pinnakihi aastatel 2008-2018

Pinnakihi klorofüll-a sisaldused jäid 2018. aastal vahemikku 15-24 µg/l (keskmine 19.8 µg/l, kesises seisundiklassis). 2008-2018. aastate keskmine oli 17.5 µg/l. Sarnaselt üldfosforile ja üldlämmastikule olid Tänavjärves kõrgemad klorofüll-a sisaldused aastatel 2015-2017 (aasta keskmised olid halvas seisundiklassis). 2018. aasta pinnakihi klorofüll-a sisaldused olid kesises ökoloogilises seisundiklassis.



**Joonis 43.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Tänavjärves aastatel 2008-2018

Tänavjärve üldP, üldN ja klorofüll-a sisalduste muutused vaadeldud aastatel on sarnased. Sisalduste suurenemised võivad olla põhjustatud mingi tõenäosusega välisest koormusest.

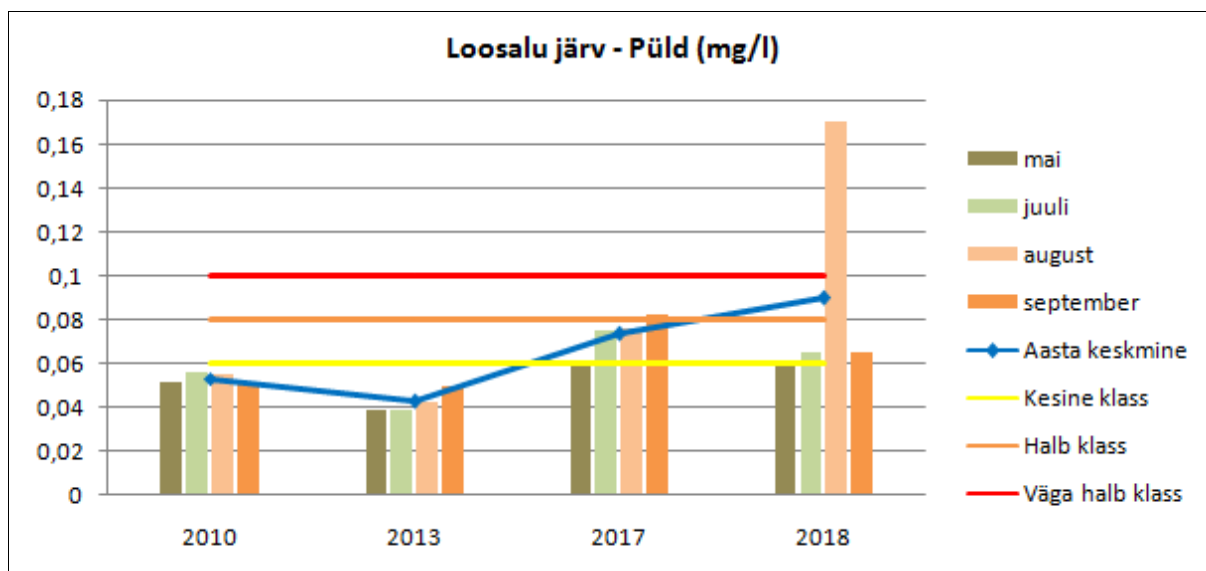


#### 4.2.14 Loosalu järv

Loosalu järv (tüüp 4) on sügav, vähe läbipaistev, punakaspruuni veega Eesti suurim rabajärv. 2018. aastal oli kollase aine sisaldus vahemikus 20-21 mg/l (keskmine 20.8 mg/l). Aastate 2010, 2013, 2017-2018 pinnakihi keskmine sisaldus oli 20.0 mg/l.

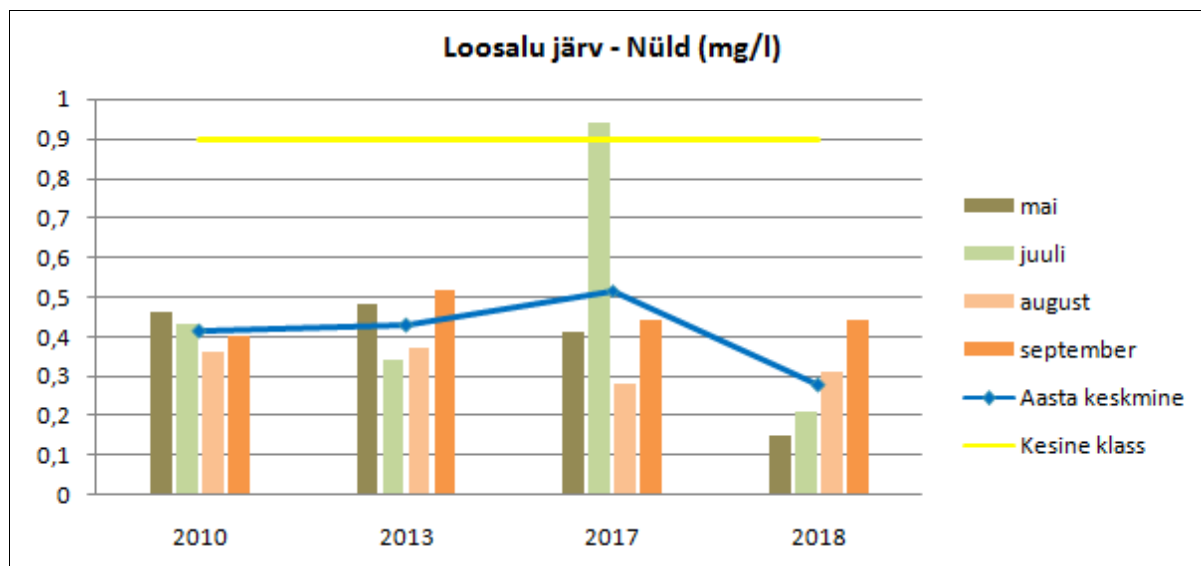
Orgaanilise aine üldsisaldust väljendav KHT<sub>Cr</sub> oli 2018. aastal pinnakihis vahemikus 27 - 41 mg/l (keskmine 33.8 mg/l). Nelja vaadeldud aasta pinnakihi keskmine oli 35.1 mg/l.

Pinnakihi üldfosfori sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.060-0.17 mg/l (keskmine 0.090 mg/l, halvas seisundiklassis). Nelja aasta keskmine oli 0.062 mg/l (kesine seisundiklass). Järve vee seisund üldfosfori järgi oli 2010 ja 2013. aastal heas ökoloogilises seisundiklassis. 2017. aastal oli aasta keskmine üldfosfori sisaldus kesises ja 2018. aastal halvas ökoloogilises seisundiklassis.



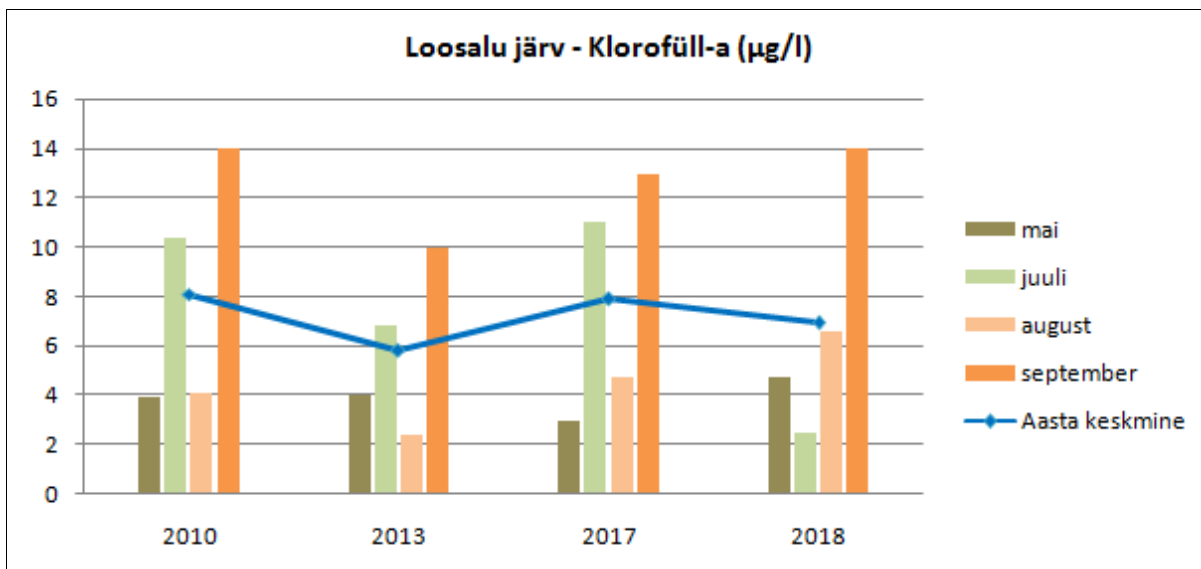
**Joonis 44.** Üldfosfori sisaldused Loosalu järve pinnakihis aastatel 2010, 2013, 2017 ja 2018

Pinnakihi üldlämmastiku sisaldus oli 2018. aastal vahemikus 0.15-0.44 mg/l (keskmine 0.28 mg/l, väga heas seisundiklassis). Nelja vaadeldud aasta keskmine üldlämmastiku sisaldus pinnakihis oli 0.41 mg/l (hea seisundiklass). Kõik üldlämmastiku sisaldused olid väga heas ökoloogilises seisundiklassis, va. 2017. aasta juulikuu kesise klassi ületanud üldlämmastiku sisaldus.



**Joonis 45.** Üldlämmastiku sisaldused Loosalu järve pinnakihis aastatel 2010, 2013, 2017 ja 2018

Klorofüll-a sisaldus Loosalu järves oli 2018. aastal vahemikus 2.5-14  $\mu\text{g/l}$  (keskmise 7.0  $\mu\text{g/l}$ , väga heas seisundiklassis). Nelja aasta keskmine oli 7.0  $\mu\text{g/l}$ . Juuli ja septembrikuu klorofüll-a sisaldused on olnud enamasti heas ökoloogilises seisundiklassis, teistel kuudel on klorofüll-a sisaldused olnud väga heas klassis. Aasta keskmised klorofüll-a sisaldused on olnud väga heas seisundiklassis.



**Joonis 46.** Pinnakihi klorofüll-a sisaldused Loosalu järves aastatel 2010, 2013, 2017 ja 2018

## **4.3 Vesikonnaspetsiifiliste, teatavate muude saasteainete, prioriteetsete ja prioriteetsete ohtlike ainete tulemused**

### **4.3.1 Ohtlike ainete määramine**

Karujärve, Tihu järve ja Tänavjärve keemilise seisundi hindamiseks määrati 2018. aastal KKM määruses nr. 77 toodud prioriteetsed ained, prioriteetsed ohtlikud ained, teatavad muud saasteained ja lisaks ökoloogilise seisundi hinnangu osana vesikonnaspetsiifilised saasteained ning VRD lisa VIII vastavad saastained. Edaspidi nimetatatud ohtlikud ained. Veeproove koguti kaks korda aastas (madalvee- ja kõrgvee perioodil), setteproovid üks kord aastas suvel ja elustikuproov (ahvenast) üks kord aastas (perioodil august-september).

#### **4.3.1.1 Keemilise seisundi ja üldise ohtlikest ainetest põhjustatud surve hindamise metoodika**

##### **Keemilise seisundi hinnang**

Kogumite keemilise seisundi hinnang antakse vastavalt Veeseaduse § 3<sup>25</sup> "Pinnaveekogumi seisund ja seisundiklassid" osana pinnaveekogumi seisundi hinnangust. Pinnaveekogumi seisund määratakse kindlaks pinnaveekogumi ökoloogilise seisundi ja keemilise seisundi alusel, olenevalt sellest, kumb neist on halvem. Pinnaveekogumi ökoloogiline seisund (ÖSE) näitab veeökosüsteemide struktuuri ja funktsioneerimise kvaliteeti ning keemiline seisund (KESE) prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete sisaldust pinnavees, settes ja vee-elustikus.

Pinnaveekogumi keemilist seisundit iseloomustavad kaks seisundiklassi järgmiselt:

- 1) hea – prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete sisaldus pinnavees ja vee-elustikus ei ületa keskkonnaministri 30.12.2015 määruses nr. 77 „Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri“ kehtestatud piirväärtusi.
- 2) halb – prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete sisaldus pinnavees ja vee-elustikus ületab KKM määruse nr. 77 piirväärtusi kasvõi ühe näitaja alusel.

Pinnaveekogumi keemilist seisundit iseloomustavad seisundiklassid määratakse järgnevalt<sup>1</sup>:

- **HEA** – pinnavee mis tahes kvaliteedinäitaja aasta keskmine väärtus proovides ei ületa «Veeseaduse» § 26<sup>5</sup> lõike 10 alusel kehtestatud ohtlike ainete aasta keskmist keskkonna kvaliteedi piirväärtust, mis tahes saasteaine sisaldus üksikproovis ei ületa «Veeseaduse» § 26<sup>5</sup> lõike 10 alusel kehtestatud ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi suurimat lubatud piirväärtust (MAC) või eksperdiarvamuse või muude uuringute kohaselt pinnavee kvaliteedinäitajate väärtused tõenäoliselt ei ületa «Veeseaduse» § 26<sup>5</sup> lõike 10 alusel kehtestatud ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtusi;
- **HALB** – pinnavee kvaliteedinäitajate väärtused ületavad «Veeseaduse» § 26<sup>5</sup> lõike 10 alusel kehtestatud ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtusi vastavalt «Veeseaduse» § 26<sup>5</sup> lõike 10 alusel kehtestatud ohtlike ainete aasta keskmist keskkonnakvaliteedi piirväärtust, mis tahes saasteaine sisaldus üksikproovis või «Veeseaduse» § 26<sup>5</sup> lõike 10 alusel kehtestatud ohtlike ainete keskkonnakvaliteedi suurimat lubatud piirväärtust (MAC) või eksperdiarvamuse või muude uuringute kohaselt pinnavee kvaliteedinäitajate väärtused tõenäoliselt ületavad «Veeseaduse» § 26<sup>5</sup> lõike 10 alusel kehtestatud ohtlike ainete keskkonna kvaliteedi piirväärtusi;

Keskkonnakvaliteedi piirväärtusega võrdlemiseks kasutati veest ühe kalendriaasta jooksul mõõdetud väärtuste aritmeetilist keskmist. Alla määramispiiri olevate sisalduste korral kasutati poolt vastavast määramispiirist. Selline lähenemine vastab Euroopa Liidu veeseire direktiivi 2009/90/EÜ artiklile 5, lg 1.

### **Saasteainete mõju hinnangud (SPETS)**

Veepoliitika raamdirektiiv (VRD) seab eesmärgiks vesikeskkonna tugevdatud kaitse ja parandamise, muuhulgas erimeetmete kaudu prioriteetsete ainete vette juhtimise, heidete ja kao järkjärguliseks vähendamiseks ning prioriteetsete ohtlike ainete vette juhtimise, heidete ja kao lõpetamiseks või järkjärguliseks kõrvaldamiseks; sünteetiliste ainete puhul nullilähedase kontsentratsiooni. Ohtlikud ained on ained või ainerühmad, mis on toksilised, püsivad ja võivad bioakumuleeruda ning muud ained või ainerühmad, mis annavad alust samal määral muret tunda. Saasteaine on mis tahes aine, mis võib põhjustada reostust, eelkõige VIII lisas loetletud ained.

---

<sup>1</sup> Pinnaveekogumi keemilise seisundi hinnang antakse keskkonnaministri 28.07.2009 määrmuses nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“ § 12. Pinnaveekogumi keemilise seisundi klassid.

Saasteainete mõju veekogumile hinnati 2018. aastal KKM määruse nr 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri" § 6. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtuseid ja kvaliteedi elemente kasutades. Hinnang anti kokku 31 aine ja ainegrupi osas. KKM määrmuses nr 44 "Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord" ökoloogilise seisundi komponendi SPETS hinnangu alused puuduvad.

Üldine põhimõte on, et vesikonnaspetsiifilised saasteained ja teised VRD lisa VIII tunnustele vastavad ained moodustavad ühe osa ökoloogilise seisundi hindamisel. Arvestamine käib põhimõttel, et kõik sünteetilised ained, mis ei ole reguleeritud keemilise seisundi hindamisel arvesse võetavate piirväärtustega, hinnatakse ökoloogilise seisundi osana. SPETS komponendi hinnang antakse vesikonnaspetsiifiliste saasteainete alusel. Vesikonnaspetsiifilised ained on ained, millele on kehtestatud keskkonnakvaliteedi piirväärtused (EQS) ja millel on juba teadaolevalt oluline roll vesikonna seisundi mõjutajana. Üldise sünteetiliste saasteainete mõju jälgimisena on välja toodud survet põhjustavad ained, sest olulise keskkonnamõjuga aineid on rohkem kui ainult vesikonnaspetsiifilised ained ning need on piirkondlikult varieeruvad ning ajas muutuvad. Selliste ainete leidumine veekogumis märgitakse hinnangu juures ära, kuid seda ei arvestata SPETS komponendi kvaliteedielementide ja ökoloogilise seisundi koondmäärangu hulka. Survet põhjustavate sünteetiliste saasteainete korral ei ole vaja kõigile üksikult alati keskkonna kvaliteedi piirväärtust kehtestada, mõõdetud tulemuste keskkonna ohtlikust jälgitakse omaduste ja pikemaajaliste muutuste kaudu. Nende puhul rakendatakse riski hindamisel aine omadustel põhinevat analoogiat ning muutuste jälgimist eesmärgiga, et õigeaegselt tuvastada sünteetiliste saasteainete sisalduse suurenemine. VRD kehtestab tüübispetsiifiliste võrdlustingimuste kindlaksmääramise pinnaveekogutüüpide jaoks, mis sätestab lisaks hüdro-morfoloogilistele ja füüsikalise-keemilistele tingimustele väga hea ökoloogilise seisundi määratlemisel piiriks konkreetsete sünteetiliste saasteainete osas avastamispiiri, mille võib saavutada tüübispetsiifiliste tingimuste kindlaksmääramise ajal olemasolevate meetodite abil. St, et väga heas ökoloogilises seisundis veekogumis sünteetilisi saasteaineid leiduda ei tohi. Tehnilistel kaalutlustel ja tulemuste usaldusväärsuse tagamiseks ei esitata tulemusi, mis on üle

avastamispiiri aga alla määramispiiri. Kui survena jälgitavate ainete hulgas ilmneb mõne aine oluline mõju, siis tuleb algselt algatada protsess aine lisamiseks vesikonnaspetsiifiliste ainete nimistusse ja keskkonna kvaliteedi piirväärtuse kehtestamiseks.

Tabelis 8 on toodud SPETS komponendi hindamise kvaliteedielemendid ehk vesikonnaspetsiifilised saasteained koos piirväärtustega, mille alusel hinnang antakse. Lisaks on näidatud teiste VRD lisa VIII omadustega ainete esitamine surve komponendina. Surve komponent ei ole hinnangu osa. 2018. aastal anti SPETS komponendi hinnang kolme astmelise skaala alusel **väga hea**, **hea** ja **halb** vastavalt varasemale praktikale, mis on toodud dokumendis “Seletuskiri veemajanduskomisjonile Eesti pinnaveekogumite seisundi 2017.a ajakohastatud vahehinnangu kohta”<sup>2</sup>.

---

2 [https://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/1212218\\_pinnavee\\_seisundi\\_seletuskiri\\_2018\\_kinnitatud.docx](https://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/1212218_pinnavee_seisundi_seletuskiri_2018_kinnitatud.docx)

**Tabel 8.** SPETS komponendi hindamise alused ja kvaliteedielementide piirväärtused

|                                    | SPETS komponendi kvaliteedielement | Piirväärtus µg/l                                                         |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                    | SPETS koondmäärang                 | halvima hinnangu alusel                                                  |
| 1                                  | Arseen ja selle ühendid            | 10                                                                       |
| 2                                  | Baarium ja selle ühendid           | 100                                                                      |
| 3                                  | Kroom ja selle ühendid             | 5                                                                        |
| 4                                  | Kroom VI                           | 5 mõõdetakse ja hinnatakse juhul kui kroomi sisaldus ületab piirväärtust |
| 5                                  | Tina ja selle ühendid              | 3                                                                        |
| 6                                  | Tsink ja selle ühendid             | 10                                                                       |
| 7                                  | Vask ja selle ühendid              | 15                                                                       |
| 8                                  | o-ksüleen                          | 5                                                                        |
| 9                                  | m,p-ksüleen                        | 5                                                                        |
| 10                                 | Tolueen                            | 50                                                                       |
| 11                                 | Fenool                             | 7                                                                        |
| 12                                 | o-kresool                          | 7                                                                        |
| 13                                 | m-; p-kresool                      | 7                                                                        |
| 14                                 | 2,3-dimetüülfenool                 | 7                                                                        |
| 15                                 | 2,6-dimetüülfenool                 | 7                                                                        |
| 16                                 | 3,4-dimetüülfenool                 | 7                                                                        |
| 17                                 | 3,5-dimetüülfenool                 | 7                                                                        |
| 18                                 | Resortsinool                       | 10                                                                       |
| 19                                 | Naftasaadused C10 - C40            | 100                                                                      |
| 20                                 | Fluoriidid                         | 1500                                                                     |
| 21                                 | Glüfosaat                          | 0,1                                                                      |
| 22                                 | MCPA                               | 0,1                                                                      |
| 23                                 | Kloromekvaatkloriid                | 0,1                                                                      |
| 24                                 | Metasakloor                        | 0,1                                                                      |
| 25                                 | Tebukonasool                       | 0,1                                                                      |
| 26                                 | Dimetoot                           | 0,1                                                                      |
| 27                                 | Klopüraliid                        | 0,1                                                                      |
| 28                                 | Spiroksamiin                       | 0,1                                                                      |
| 29                                 | Mankotseeb                         | 0,1                                                                      |
| 30                                 | Protiokonasool                     | 0,1                                                                      |
| 31                                 | 2,4-D                              | 0,1                                                                      |
| Lisa info seisundi hinnangu juurde |                                    |                                                                          |

|                                         |                                                                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SPETS mitte hea komponent</b>        | Tuuakse välja milline 31-st elemendist põhjustab mitte head seisundit.          |
| <b>SPETS sünteetiliste ainete surve</b> | Loetelu sünteetilistest saasteainetest, mida sisaldus kogumis üle määramispiiri |

**Väga hea** – mõõtetulemuste aasta keskmine väärtus ei ületa määramispiiri.

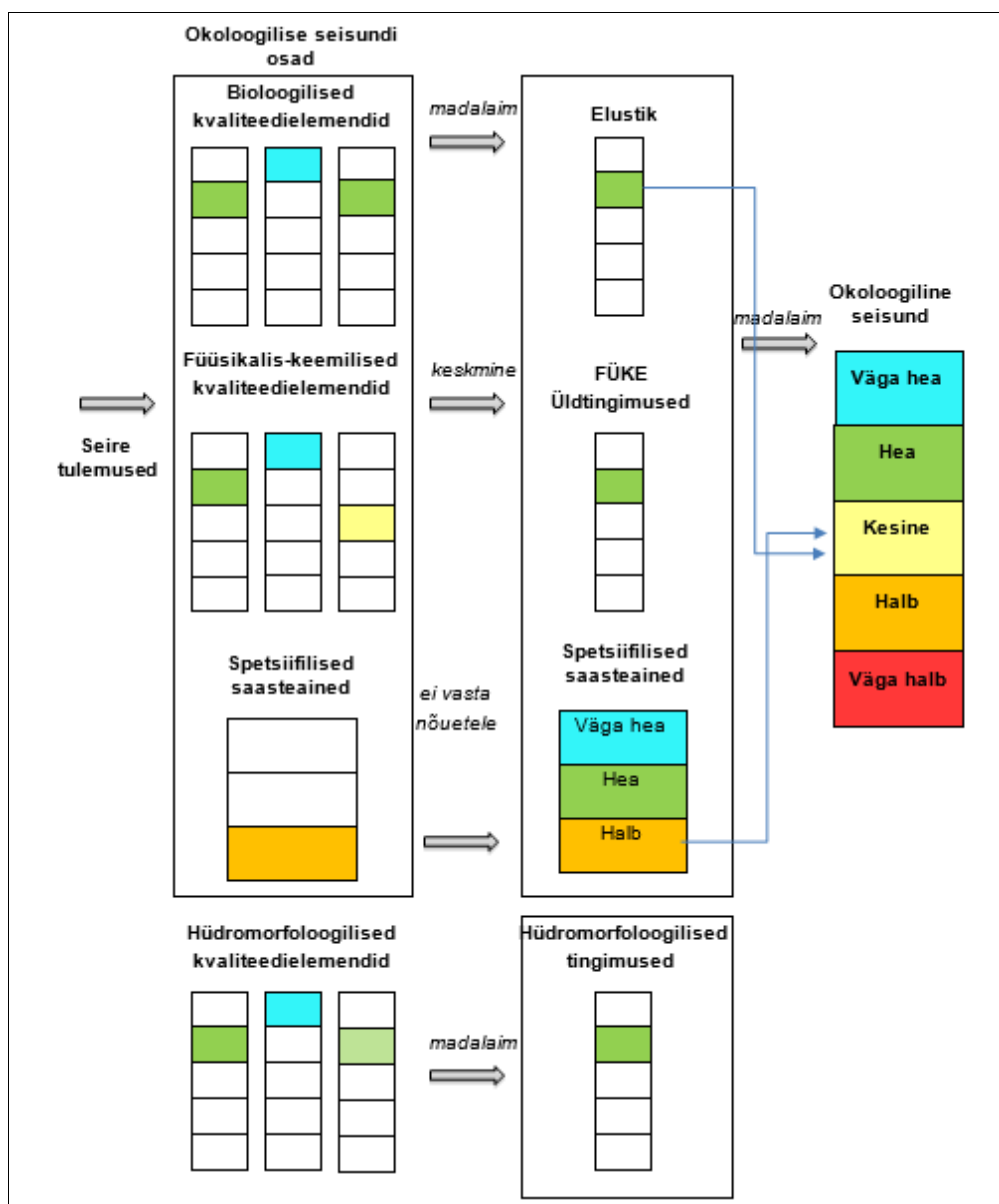
**Hea** – mõõtetulemuste aasta keskmine väärtus ei ületa tabelis 8 toodud piirväärtust (KKM määrus nr 77 vesikonnaspetsiifilise aine piirväärtust).

**Halb** - mõõtetulemuste aasta keskmine väärtus ületab tabelis 8 toodud piirväärtust (KKM määrus nr 77 vesikonnaspetsiifilise aine piirväärtust).

SPETS komponendi kvaliteedielementide seisundiklass määratakse vee maatriksi põhjal vesikonnaspetsiifiliste saasteainete alusel. Aasta keskmine arvutatakse aritmeetilise keskmisena. Aasta keskmised väärtused arvutatakse ainult juhul, kui vähemalt üks mõõtmistulemus ületab määramispiiri. Alla meetodi määramispiiri jäänud sisalduse korral kasutatakse keskmise arvutamisel poolt määramispiirist. Keskkonna kvaliteedi piirväärtust ületanud näitajate väärtused on tabelis märgitud oranziks. Sünteetiliste ainete korral ei saa seisundit lugeda alla määramispiiri jäänud aasta keskmise sisalduse korral väga heaks, kui on olnud vähemalt üks määramispiirist kõrgem sisaldus. Kuna puudub metoodika sünteetiliste saasteainete hindamiseks SPETS komponendi osana, on praeguses töös veekogu seisund hinnatud tinglikult heaks ja tabelis märgitud näitlikult rohelisega.

Joonisel 47 on toodud näide, kuidas spetsiifiliste saasteainete mõju ökoloogilise seisundi hindamisel arvestatakse.





**Joonis 47.** Näide: ökoloogilise seisundi hinnangu andmine veekogumile kui vesikonnaspetsiifiliste saasteainete järgi seisund ei ole hea, kuid elustikule see veel mõju ei avalda. Ettevaatusprintsibist lähtudes määratakse sellises olukorras veekogumi seisund kesiseks (väljavõtte “Seletuskiri veemajanduskomisjonile Eesti pinnaveekogumite seisundi 2017.a ajakohastatud vahehindangu kohta”).

#### 4.3.1.2 2018. aasta seire keemilise seisundi ja ohtlike ainete surve hindamiseks

##### Keemilised analüüsid

Näitajate analüüsid teostati kõik akrediteeritud laborites, järgides asjakohaseid rahvusvaheliselt tunnustatud CEN/ISO standardeid või muid riigisiseseid või rahvusvahelisi standardeid või valdkonnas üldtunnustatud meetodeid ja metoodikaid. Kui analüüsi metoodika võimaldab lisaks tellitud analüütidele ilma lisategevusteta rohkemate ainete määramist (lepingus nimetatud kui multimeetod), siis esitatakse kõik analüüsitud tulemused.

##### 2018. aasta keemilise seisundi hinnang Karujärves

Karujärve keemiline seisund on **halb**.

Halb seisund on põhjustatud järgmistest keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ületamistest:

**!** Elustikus ületas **elavhõbeda** sisaldus 8 korda piirväärtust.

Lisaks leiti prioriteetsetest ainetest ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest üle määramispiiri **ftalaate** (elustikus), **PAH-e** (settes), **kaadmiumi**, **niklit**, **pliid** (settes ja elustikus).

Tabelis 9 ja 10 on toodud kõik keemilise seisundi hindamiseks määratud ained, mis ületasid analüüsimeetodi analüütilist määramispiiri vähemalt ühel proovivõtu korral maatriksite kaupa.

**Tabel 9.** Karujärve keemilise seisundi hinnangu väljavõte – sette tulemused üle määramispiiri (Proovivõtu koht SJA7478003; proovivõtu aeg 19.07.2018)

| Analüüs            | Ühik     | Tulem | Piirväärtus |
|--------------------|----------|-------|-------------|
| <b>Metallid</b>    |          |       |             |
| Elavhõbe (Hg)      | µg/kg KA | 74    | -           |
| Kaadmium (Cd)      | µg/kg KA | 980   | -           |
| Nikkel (Ni)        | µg/kg KA | 6400  | -           |
| Plii (Pb)          | µg/kg KA | 43000 | 53400       |
| <b>PAH-d</b>       |          |       |             |
| Krüseen            | µg/kg KA | 7,0   | -           |
| Benzo(a)antratseen | µg/kg KA | 5,3   | -           |
| Püreen             | µg/kg KA | 9,6   | -           |
| Fluoranteen        | µg/kg KA | 15    | -           |
| Fenantreen         | µg/kg KA | 14    | -           |
| 16 PAH-i           | µg/kg KA | 51    | -           |

**Tabel 10.** Karujärve keemilise seisundi hinnangu väljavõte – elustiku (ahven) tulemused üle määramispiiri (Proovivõtu koht SJA7478003; proovivõtu aeg 16.08.2018)

| Proovi tüüp             | Näitaja ehk meetodi nimetus   | Tulemus    | Ühik (märg kaal) | Piirväärtus |
|-------------------------|-------------------------------|------------|------------------|-------------|
| <b>Ftalaadid</b>        |                               |            |                  |             |
| Elustik / ahven / lihas | Di-2 etüülheksüülftaal (DEHP) | 53         | µg/kg            | 3200        |
| <b>Metallid</b>         |                               |            |                  |             |
| Elustik/ ahven / lihas  | Elavhõbe (Hg)                 | <b>170</b> | µg/kg            | 20          |
| Elustik/ ahven / maks   | Kaadmium (Cd)                 | 30         | µg/kg            | 160         |
| Elustik/ ahven / maks   | Nikkel (Ni)                   | 190        | µg/kg            | 730         |
| Elustik/ ahven / maks   | Plii (Pb)                     | 50         | µg/kg            | 1000        |

Üle aasta keskmise AA-EQSi tulemus

### Muutused Karujärve keemilises seisundis

Karujärve keemilist seisundit ei ole varem määratud ega järvest keemilist seisundit näitavate ainete proove võetud.

### 2018. aasta SPETS hinnang Karujärves

SPETS komponendi kvaliteedielementide seisundiklass Karujärves on **hea**.

Survetegurite alla kuuluvatest sünteetilisest saasteainetest (näitab mõju olulisust veekeskkonnale, aga ei ole SPETS hinnangu komponent) ületas indikaatorühendi piirväärtust (pestitsiidid 0.1 µg/l) **dikamba** (aasta keskmine 1.4 µg/l). Dikamba PNEC vees on 0.5 µg/l<sup>3</sup>. Juulis oli dikamba sisaldus väga kõrge (4.0 µg/l), mistõttu septembris võeti kordusproov ning dikamba sisaldus jäi alla kasutatud metoodika määramispiiri. Sünteetilisest ainetest, millel puudub looduslik leidumine, ületasid määramispiiri veel **perfluorühendid** (vees), **ftalaadid** (settes), **klorofenoolid** (settes) ja **pestitsiidid** (elustikus).

Kokkuvõtvad tulemused on toodud tabelites 11, 12 ja 13 ning lisa 3.

3 [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

**Tabel 11.** Karujärve saasteainete sisaldused vees (Proovivõtu koht SJA7478003)

| Kuupäev                | Analüüs                     | Ühik | Tulem     | Aasta keskmine | Piirväärtus                                  | Saasteaine grupp ja ohulause |
|------------------------|-----------------------------|------|-----------|----------------|----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Pestitsiidid</b>    |                             |      |           |                |                                              |                              |
| 19.7.18                | Dikamba                     | µg/l | 4,0       | 1,4            | 0,1 <sup>4</sup><br>PNEC<br>0,5 <sup>5</sup> | 2                            |
| 10.09.18               | Dikamba                     | µg/l | < 0,172   |                |                                              |                              |
| 30.10.18               | Dikamba                     | µg/l | < 0,172   |                |                                              |                              |
| <b>Metallid</b>        |                             |      |           |                |                                              |                              |
| 19.7.18                | Arseen (As)                 | µg/l | 0,4       | 0,39           | 10                                           | 1                            |
| 30.10.18               | Arseen (As)                 | µg/l | 0,37      |                |                                              |                              |
| 19.7.18                | Baarium (Ba)                | µg/l | 3,3       | 3,4            | 100                                          | 1                            |
| 30.10.18               | Baarium (Ba)                | µg/l | 3,4       |                |                                              |                              |
| 19.7.18                | Tsink (Zn)                  | µg/l | 1,1       | < 1            | 10                                           | 1                            |
| 30.10.18               | Tsink (Zn)                  | µg/l | < 1       |                |                                              |                              |
| <b>Perfluorühendid</b> |                             |      |           |                |                                              |                              |
| 19.7.18                | Perfluorooktaanha pe (PFOA) | µg/l | 0,00058   | < 0,00041      | 0,00065 <sup>6</sup>                         | 2                            |
| 30.10.18               | Perfluorooktaanha pe (PFOA) | µg/l | < 0,00041 |                |                                              |                              |

**Vesikonnaspetsiifilise aine võrdlusindikaatori piirväärtuse ületamine**

**Tabel 12.** Saasteained Karujärves – sette tulemused üle määramispiiri (Proovivõtukoht SJA7478003; proovivõtu aeg 19.07.2018)

| Analüüs            | Ühik     | Tulem | Piirväärtus         | Saasteaine grupp ja ohulause |
|--------------------|----------|-------|---------------------|------------------------------|
| <b>Ftalaadid</b>   |          |       |                     |                              |
| Diisobutüülftalaat | µg/kg KA | 80    | 100000 <sup>7</sup> | 2                            |
| <b>Metallid</b>    |          |       |                     |                              |
| Arseen (As)        | µg/kg KA | 3500  | -                   | 1                            |
| Baarium            | µg/kg KA | 26000 | -                   | 1                            |
| Tsink (Zn)         | µg/kg KA | 92000 | -                   | 1                            |

4 Vesikonnaspetsiifilise saasteaine (pestitsiidid) võrdlusindikaatori piirväärtus

5 [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

6 Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi (PFOS) piirväärtus

7 Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi (di(2-etüül-heksüül)ftalaat) piirväärtus

| Analüüs              | Ühik     | Tulem | Piirväärtus                                 | Saasteaine grupp ja ohulause |
|----------------------|----------|-------|---------------------------------------------|------------------------------|
| Vask (Cu)            | µg/kg KA | 8400  | -                                           | 1                            |
| Kroom (Cr)           | µg/kg KA | 6700  | -                                           | 1                            |
| <b>Klorofenoolid</b> |          |       |                                             |                              |
| 4-Klorofenool        | µg/kg KA | 3,8   | 119 <sup>8</sup><br>PNEC 112 <sup>9</sup>   | 2                            |
| 2,4,6-Triklorofenool | µg/kg KA | 0,89  | 119 <sup>10</sup><br>PNEC 195 <sup>11</sup> | 2                            |

**Tabel 13.** Saasteained Karujärves – elustiku tulemused (ahven) tulemused üle määramispiiri (Proovivõtukoht SJA7478003; proovivõtu aeg 16.08.2018)

| Proovi tüüp         | Näitaja ehk meetodi nimetus | Tulemus | Ühik (märg kaal) | Piirväärtus | Saasteaine grupp ja ohulause |
|---------------------|-----------------------------|---------|------------------|-------------|------------------------------|
| <b>Pestitsiidid</b> |                             |         |                  |             |                              |
| lihas               | Tiaklopriid                 | 0,11    | µg/kg            | -           | 2                            |
| <b>Metallid</b>     |                             |         |                  |             |                              |
| maks                | Kroom (Cr)                  | 70      | µg/kg            | -           | 1                            |
| maks                | Vask (Cu)                   | 3100    | µg/kg            | -           | 1                            |
| maks                | Baarium (Ba)                | 270     | µg/kg            | -           | 1                            |
| maks                | Arseen (As)                 | 170     | µg/kg            | -           | 1                            |
| maks                | Tsink (Zn)                  | 23000   | µg/kg            | -           | 1                            |

8 Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi (pentaklorofenool) piirväärtus

9 [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

10 Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi (pentaklorofenool) piirväärtus

11 [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

## 2018. aasta keemilise seisundi hinnang Tihu järves

Tihu järve keemiline seisund on **hea**.

Tabelis 14 ja 15 on toodud kõik keemilise seisundi hindamiseks määratud ained, mis ületasid analüüsimetodi analüütilist määramispiiri maatriksite kaupa.

**Tabel 14.** Tihu järve keemilise seisundi hinnang, määramispiiri ületanud tulemused vees (Proovivõtukoht SJA1446003; proovivõtu aeg 24.07.2018)

| Analüüs                  | Ühik | Tulem | Piirväärtus<br>AA EQS | Piirväärtus<br>MAC EQS |
|--------------------------|------|-------|-----------------------|------------------------|
| <b>Metallid</b>          |      |       |                       |                        |
| Nikkel (Ni) filtreeritud | µg/l | 0,26  | 4                     | 34                     |
| Plii (Pb) filtreeritud   | µg/l | 0,32  | 1,2                   | 14                     |
| <b>Alküülfenoolid</b>    |      |       |                       |                        |
| 4-tert-Oktüülfenool      | µg/l | 0,005 | 0,1                   | -                      |

**Tabel 15.** Tihu järve keemilise seisundi hinnang settes üle määramispiiri tulemused (Proovivõtu koht SJA1446003; proovivõtu aeg 24.07.2018)

| Analüüs         | Ühik     | Tulem | Piirväärtus |
|-----------------|----------|-------|-------------|
| <b>Metallid</b> |          |       |             |
| Elavhõbe (Hg)   | µg/kg KA | 53    | -           |
| Kaadmium (Cd)   | µg/kg KA | 520   | -           |
| Nikkel (Ni)     | µg/kg KA | 3400  | -           |
| Plii (Pb)       | µg/kg KA | 17000 | 53400       |

## Muutused Tihu järve keemilises seisundis

Tihu järve keemilist seisundit ei ole varem määratud ega järvest keemilist seisundit näitavate ainete proove võetud.

## 2018. aasta SPETS hinnang Tihu järves

SPETS komponendi kvaliteedielementide seisundiklass Tihu järves on **hea**.

Survetegurite alla kuuluvatest sünteetilistest saasteainetest (näitab mõju olulisust veekeskkonnale, aga ei ole SPETS hinnangu komponent) ületas indikaatorühendi aasta keskmist piirväärtust (0.00065 µg/l) **perfluorooktaanhape**.

Kokkuvõtvad tulemused on toodud tabelites 16 ja 17 ning lisas 3.

**Tabel 16.** Tihu järve saasteainete sisaldused vees, tulemused, mis on üle määramispiiri (Proovivõtu aeg 24.07.2018, Proovivõtukoht SJA1446003)

| Analüüs                    | Ühik | Tulem  | Piirväärtus           | Saasteaine grupp ja ohulause |
|----------------------------|------|--------|-----------------------|------------------------------|
| Fluoriid                   | µg/l | 220    | 1500                  | 1                            |
| <b>Metallid</b>            |      |        |                       |                              |
| Tsink (Zn) filtreeritud    | µg/l | 1,7    | 10                    | 1                            |
| Baarium (Ba) filtreeritud  | µg/l | 7,2    | 100                   | 1                            |
| Arseen (As) filtreeritud   | µg/l | 1,6    | 10                    | 1                            |
| <b>Perfluorühendid</b>     |      |        |                       |                              |
| Perfluorooktaanhape (PFOA) | µg/l | 0,0013 | 0,00065 <sup>12</sup> | 2                            |

#### Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi piirväärtuse ületamine

**Tabel 17.** Tihu järve saasteainete sisaldused settes, tulemused, mis on üle määramispiiri (Proovivõtu aeg 24.07.2018, Proovivõtukoht SJA1446003)

| Analüüs         | Ühik     | Tulem | Piirväärtus | Saasteaine grupp ja ohulause |
|-----------------|----------|-------|-------------|------------------------------|
| <b>Metallid</b> |          |       |             |                              |
| Arseen (As)     | µg/kg KA | 1800  | -           | 1                            |
| Baarium (Ba)    | µg/kg KA | 14000 | -           | 1                            |
| Kroom (Cr)      | µg/kg KA | 4800  | -           | 1                            |
| Tsink (Zn)      | µg/kg KA | 80000 | -           | 1                            |
| Vask (Cu)       | µg/kg KA | 3800  | -           | 1                            |

## 2018. aasta keemilise seisundi hinnang Tänavjärves

Tänavjärve keemiline seisund on **halb**.

Halb seisund on põhjustatud järgmistest keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ületamistest:

**!** Elustikus ületas **elavhõbeda** sisaldus 13 korda piirväärtust.

Lisaks leiti prioriteetsetest ainetest ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest veel **ftalaate** (settes), **alküülfenoole** (settes), **PAH-e** (settes), **kaadmiumi, niklit ja pliidi** (settes ja elustikus), **isoproturooni** (elustikus) ning **PBDE 47** (elustikus).

Tabelis 18 ja 19 on toodud kõik keemilise seisundi hindamiseks määratud ained, mis ületasid analüüsimeetodi analüütilist määramispiiri maatriksite kaupa.

<sup>12</sup> Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi (PFOS) piirväärtus

**Tabel 18.** Tänavjärve keemilise seisundi hinnangu väljavõte – sette tulemused üle määramispiiri (Proovivõtu koht SJA3522004; proovivõtu aeg 03.09.2018)

| Analüüs                         | Ühik     | Tulem | Piirväärtus |
|---------------------------------|----------|-------|-------------|
| <b>Metallid</b>                 |          |       |             |
| Elavhõbe (Hg)                   | µg/kg KA | 12    | -           |
| Kaadmium (Cd)                   | µg/kg KA | 280   | -           |
| Nikkel (Ni)                     | µg/kg KA | 640   | -           |
| Plii (Pb)                       | µg/kg KA | 13000 | 53400       |
| <b>Alküülfenoolid</b>           |          |       |             |
| 4-n-Nonüülfenool                | µg/kg KA | 20    | 180         |
| Nonüülfenoolid (summa)          | µg/kg KA | 20    | 180         |
| 4-tert-Oktüülfenool             | µg/kg KA | 4,0   | 34          |
| <b>PAH-d</b>                    |          |       |             |
| Naftaleen                       | µg/kg KA | 6     | -           |
| Atsenafteen                     | µg/kg KA | 7     | -           |
| Fenantreen                      | µg/kg KA | 21    | -           |
| Fluoranteen                     | µg/kg KA | 51    | -           |
| Püreen                          | µg/kg KA | 29    | -           |
| Benso(a)antratseen              | µg/kg KA | 10    | -           |
| Krüseen                         | µg/kg KA | 31    | -           |
| Benso(b)fluoranteen             | µg/kg KA | 64    | -           |
| Benso(k)fluoranteen             | µg/kg KA | 48    | 1743        |
| Benso(a)püreen                  | µg/kg KA | 31    | 2497        |
| Indeno(1,2,3-cd)püreen          | µg/kg KA | 59    | -           |
| Benso(g,h,i)perüleen            | µg/kg KA | 50    | -           |
| 16 PAH-i                        | µg/kg KA | 420   | -           |
| <b>Ftalaadid</b>                |          |       |             |
| Di-2 etüülheksüülftaalat (DEHP) | µg/kg KA | 70    | 100000      |

**Tabel 19.** Tänavjärve keemilise seisundi hinnangu väljavõte – elustiku (ahven) tulemused üle määramispiiri (Proovivõtu koht SJA3522004; proovivõtu aeg 03.09.2018)

| Proovi tüüp            | Näitaja ehk meetodi nimetus | Tulemus    | Ühik (märg kaal) | Piirväärtus |
|------------------------|-----------------------------|------------|------------------|-------------|
| <b>Pestitsiidid</b>    |                             |            |                  |             |
| Elustik/ ahven / lihas | Isoproturoon                | 1,52       | µg/kg            | -           |
| <b>Metallid</b>        |                             |            |                  |             |
| Elustik/ ahven / lihas | Elavhõbe (Hg)               | <b>260</b> | µg/kg            | 20          |



| Proovi tüüp                     | Näitaja ehk meetodi nimetus | Tulemus | Ühik (märg kaal) | Piirväärtus |
|---------------------------------|-----------------------------|---------|------------------|-------------|
| Elustik/ ahven / maks           | Kaadmium (Cd)               | 90      | µg/kg            | 160         |
| Elustik/ ahven / maks           | Nikkel (Ni)                 | 630     | µg/kg            | 730         |
| Elustik/ ahven / maks           | Plii (Pb)                   | 120     | µg/kg            | 1000        |
| <b>Broomitud difenüüleetrid</b> |                             |         |                  |             |
| Elustik/ ahven / lihas          | PBDE 47                     | 0,018   | µg/kg            | -           |

Üle aastakeskmise AA-EQSi tulemus

### Muutused Tānavjärve keemilises seisundis

Tānavjärve keemilist seisundit ei ole varem määratud ega järvest keemilist seisundit näitavate ainete proove võetud.

### 2018. aasta SPETS hinnang Tānavjärves

SPETS komponendi kvaliteedielementide seisundiklass Tānavjärves on [hea](#).

Survetegurite alla kuuluvatest sünteetilistest saasteainetest (näitab mõju olulisust veekeskkonnale, aga ei ole SPETS hinnangu komponent) ületasid määramispiiri [ftalaadid](#) (settes), [klorofenoolid](#) (settes) ja [perfluorühendid](#) (elustikus).

Kokkuvõtvad tulemused on toodud tabelites 20 ja 21 ning lisa 3.

**Tabel 20.** Saasteained Tānavjärves – sette tulemused üle määramispiiri (Proovivõtukoht SJA3522004; proovivõtu aeg 05.09.2018)

| Analüüs             | Ühik     | Tulem | Piirväärtus          | Saasteaine grupp ja ohulause |
|---------------------|----------|-------|----------------------|------------------------------|
| <b>Ftalaadid</b>    |          |       |                      |                              |
| Diisobutüülftalaat  | µg/kg KA | 80    | 100000 <sup>13</sup> | 2                            |
| <b>Metallid</b>     |          |       |                      |                              |
| Arseen (As)         | µg/kg KA | 1900  | -                    | 1                            |
| Baarium             | µg/kg KA | 8500  | -                    | 1                            |
| Tsink (Zn)          | µg/kg KA | 26000 | -                    | 1                            |
| Vask (Cu)           | µg/kg KA | 970   | -                    | 1                            |
| Kroom (Cr)          | µg/kg KA | 1600  | -                    | 1                            |
| <b>Pestitsiidid</b> |          |       |                      |                              |
| Glüfosaat           | µg/kg KA | 163   | -                    | 2                            |
| AMPA                | µg/kg KA | 10    | -                    | 2                            |

13 Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi (di(2-etüül-heksüül)ftalaat) piirväärtus

| Analüüs              | Ühik     | Tulem | Piirväärtus                                    | Saasteaine grupp ja ohulause |
|----------------------|----------|-------|------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Klorofenoolid</b> |          |       |                                                |                              |
| 4-Klorofenool        | µg/kg KA | 2,8   | 119 <sup>14</sup><br>PNEC<br>112 <sup>15</sup> | 2                            |

**Tabel 21.** Saasteained Tänavjärves – elustiku tulemused (ahven) tulemused üle määramispiiri (Proovivõtukoht SJA3522004; proovivõtu aeg 03.09.2018)

| Proovi tüüp             | Näitaja ehk meetodi nimetus  | Tulemus | Ühik (märg kaal) | Piirväärtus       | Saasteaine grupp ja ohulause |
|-------------------------|------------------------------|---------|------------------|-------------------|------------------------------|
| <b>Metallid</b>         |                              |         |                  |                   |                              |
| maks                    | Kroom (Cr)                   | 80      | µg/kg            | -                 | 1                            |
| maks                    | Vask (Cu)                    | 1700    | µg/kg            | -                 | 1                            |
| maks                    | Baarium (Ba)                 | 260     | µg/kg            | -                 | 1                            |
| maks                    | Arseen (As)                  | 20      | µg/kg            | -                 | 1                            |
| maks                    | Tsink (Zn)                   | 22000   | µg/kg            | -                 | 1                            |
| <b>Perfluoroühendid</b> |                              |         |                  |                   |                              |
| lihas                   | Perfluoroundekaanhape (PFUA) | 0,24    | µg/kg            | 9,1 <sup>16</sup> | 2                            |

#### 4.3.2 Saasteained Suurlahes

Saasteainete määramiseks Suurlahes võeti veeproov juulis järve pinnakihist. Võetud veeproovist määrati järgmised metallid (Hg, As, Ba, Cd, Cr, Sn, Ni, Pb, Zn, Cu).

Keskkonna kvaliteedi piirväärtustele vastavuse hindamisel lähtuti keskkonnaministri 30.12.2015 määrusest nr. 77 “Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri”.

Raskmetallide sisaldused koos tabeli päises toodud keskkonna kvaliteedi piirväärtustega on toodud tabelis 23.

Keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ületamisi raskmetallide osas Suurlahes ei esinenud.

14 Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi (pentaklorofenool) piirväärtus

15 [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

16 Keemilise seisundi grupi indikaatorühendi (PFOS) piirväärtus

**Tabel 23.** Suurlahest 2018. aasta juulis mõõdetud raskmetallide sisaldused (µg/l)

| <b>Proovivõtukoht,<br/>proovivõtuaeg</b> | <b>Hg</b> | <b>As</b> | <b>Ba</b> | <b>Cd</b> | <b>Cr</b> | <b>Ni</b> | <b>Pb</b> | <b>Cu</b> | <b>Zn</b> | <b>Sn</b> |
|------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Keskkonna kvaliteedi<br>piirväärtus      | -         | 10        | 100       | 0,08      | 5         | 4         | 1,2       | 15        | 10        | 3         |
| Suurlaht, 18.07.2018                     | < 0,005   | 0,46      | 7,5       | < 0,02    | < 0,5     | 0,47      | < 0,1     | < 1       | 1,2       | < 0,5     |

## 5. Kokkuvõte

2018. aastal oli väikejärvede seires 25 järve. Sõltuvalt vee kihistumisest võeti ühest järvest kuni 3 veeproovi (Rõuge Suurjärve puhul kuni 4 veeproovi) – järve pinnakihist, hüppekihist (termokliinil) ja põhjalähedasest veekihist. 2018. aastal võeti kokku 149 veeproovi, sh. 98 pinnakihi veeproovi ja 51 hüppekihi ja põhjalähedase veekihi proovi. Seire toimus 4 korda aastas vegetatsiooniperioodil – mais, juulis, augustis ja septembris.

Lisaks võttis ja analüüsis Eesti Keskkonnauuringute Keskus 2018. aastal vee, sette ja elustiku proovid ohtlike ainete määramiseks Karujärvest, Tihu järvest ja Tänavjärvest ning võttis ja analüüsis veeproovid raskemetallide määramiseks Suurlahest.

2018. aastal oli 11 uuritud järve füüsikalise-keemilised kvaliteedinäitajad heas ja väga heas seisundiklassis. Kesises ökoloogilises seisundiklassis oli 12 uuritud järve üks või rohkem kvaliteedinäitajat.

Üldfosfori keskmine sisaldus oli halvas ökoloogilises seisundiklassis Loosalu järves. Pinnakihi klorofüll-a keskmine sisaldus oli halvas ökoloogilises seisundiklassis Uljaste järves.

Karujärve keemiline seisund on halb. Elustikus ületas piirväärtust elavhõbe. Lisaks leiti prioriteetsetest ainetest ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest ftalaate, PAH-e, kaadmiumi, niklit ja pliid. Karujärve saasteainete mõju hinnang oli hea. Survetegurite alla kuuluvatest sünteetilistest saasteainetest (näitab mõju olulisust veekeskkonnale, aga ei ole SPETS hinnangu komponent) ületas indikaatorühendi piirväärtust dikamba. Sünteetilistest ainetest, millel puudub looduslik leidumine, ületasid määramispiiri veel perfluorühendid (vees), ftalaadid (settes), klorofenoolid (settes) ja pestitsiidid (elustikus).

Tihu järve keemiline seisund on hea. Keskkonna kvaliteedi piirväärtusi ei ületatud. Prioriteetsetest ainetest ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest leiti 4-tert-oktüülfenoole, elavhõbedat, kaadmiumi, niklit ja pliid. Tihu järve saasteainete mõju hinnang oli hea. Survetegurite alla kuuluvatest sünteetilistest saasteainetest ületas indikaatorühendi aasta keskmist piirväärtust perfluorooktaanhape.

Tänavjärve keemiline seisund on halb. Elustikus ületas piirväärtust elavhõbe. Lisaks leiti prioriteetsetest ainetest ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest ftalaate, alküülfenoole, pestitsiide, PAH-e, kaadmiumi, niklit ja pliid ning PBDE 47. Tänavjärve saasteainete mõju hinnang oli hea. Survetegurite alla kuuluvatest sünteetilistest saasteainetest ületasid määramispiiri

ftalaadid (settes), klorofenoolid (settes) ja perfluoroühendid (elustikus).

Keskkonna kvaliteedi piirväärtuste ületamisi raskmetallide osas Suurlahes ei esinenud.

## 6. Kasutatud kirjandus

1. Diagrammis trendijoone lisamine, muutmine või eemaldamine.

<https://support.office.com/et-ee/article/Diagrammis-trendijoone-lisamine-muutmine-v%C3%B5i-eemaldamine-fa59f86c-5852-4b68-a6d4-901a745842ad>

## Lisa 1. Tänavjärve kala proovide ja kala koeproovide andmed

| Nr | pikkus<br>cm | (l),<br>kaal, g | sugu  | gonaadid, g | maks, g | som. mass,<br>g |    |
|----|--------------|-----------------|-------|-------------|---------|-----------------|----|
| 1  | 19.0         | 128.5           | emane | 0.5         | 2.1     | 106.2           | 4+ |
| 2  | 21.5         | 195.3           | emane | 4.1         | 1.9     | 168.7           | 5+ |
| 3  | 21.5         | 201.1           | emane | 4.0         | 3.4     | 164.7           | 5+ |
| 4  | 17.0         | 102.5           | emane | 0.3         | 0.8     | 89.2            | 3+ |
| 5  | 18.0         | 116.6           | emane | 2.5         | 1.1     | 99.5            | 3+ |
| 6  | 21.0         | 162.3           | emane | 3.3         | 2.5     | 139.5           | 4+ |
| 7  | 18.7         | 113.7           | emane | 0.2         | 0.8     | 102.8           | 3+ |
| 8  | 21.0         | 197.0           | emane | 4.4         | 2.5     | 167.7           | 4+ |
| 9  | 20.0         | 143.4           | emane | 0.5         | 1.2     | 117.5           | 4+ |
| 10 | 17.5         | 105.0           | emane | 2.1         | 1.2     | 93.0            | 3+ |
| 11 | 18.0         | 116.1           | emane | 2.1         | 1.3     | 100.0           | 4+ |
| 12 | 18.0         | 111.1           | emane | 2.0         | 1.0     | 97.1            | 4+ |
| 13 | 20.5         | 158.4           | emane | 3.9         | 2.2     | 135.3           | 4+ |
| 14 | 18.5         | 110.8           | emane | 2.1         | 1.3     | 97.3            | 3+ |
| 15 | 21.0         | 170.6           | emane | 3.1         | 2.0     | 149.9           | 5+ |
| 16 | 18.5         | 117.2           | emane | 2.2         | 1.4     | 101.5           | 3+ |
| 17 | 17.0         | 100.8           | emane | 0.1         | 0.5     | 84.5            | 3+ |
| 18 | 20.0         | 145.8           | emane | 2.8         | 1.8     | 124.1           | 4+ |
| 19 | 20.0         | 143.6           | emane | 2.6         | 1.4     | 123.6           | 5+ |
| 20 | 21.5         | 198.8           | emane | 4.0         | 2.9     | 171.9           | 5+ |
| 21 | 19.2         | 126.0           | emane | 2.3         | 1.6     | 108.9           | 4+ |

## Lisa 2. Karujärve kala proovide ja kala koeproovide andmed

| Nr | pikkus<br>cm | (l),<br>kaal, g | sugu  | gonaadid, g | maks, g | som. mass,<br>g |    |
|----|--------------|-----------------|-------|-------------|---------|-----------------|----|
| 1  | 18           | 116.2           | emane | 0.1         | 1.3     | 96.7            | 4+ |
| 2  | 20           | 133.4           | emane | 0.7         | 1.6     | 119.4           | 5+ |
| 3  | 21           | 156.4           | emane | 0.3         | 1.3     | 141.1           | 5+ |
| 4  | 21           | 180.0           | emane | 0.8         | 1.6     | 154.5           | 4+ |
| 5  | 20           | 167.5           | emane | 1.0         | 1.7     | 150.0           | 4+ |
| 6  | 22           | 203.8           | emane | 0.8         | 1.4     | 171.5           | 5+ |
| 7  | 21           | 162.3           | emane | 0.8         | 1.6     | 145.4           | 5+ |
| 8  | 20           | 163.3           | emane | 0.1         | 2.0     | 146.4           | 5+ |
| 9  | 22           | 178.4           | emane | 1.0         | 2.1     | 161.6           | 5+ |
| 10 | 22           | 180.0           | emane | 1.1         | 1.8     | 157.2           | 5+ |
| 11 | 21           | 155.8           | emane | 0.1         | 1.6     | 142.1           | 4+ |
| 12 | 19           | 129.7           | emane | 0.1         | 1.5     | 118.7           | 4+ |
| 13 | 19           | 122.4           | emane | 0.1         | 1.0     | 110.7           | 5+ |
| 14 | 21           | 152.5           | emane | 0.7         | 1.2     | 136.9           | 5+ |
| 15 | 20           | 157.0           | emane | 0.6         | 1.8     | 140.7           | 4+ |
| 16 | 20           | 155.6           | emane | 0.8         | 1.6     | 139.4           | 5+ |
| 17 | 20           | 154.6           | emane | 0.8         | 2.3     | 136.8           | 4+ |
| 18 | 20           | 158.3           | emane | 0.7         | 2.2     | 140.4           | 4+ |
| 19 | 19           | 130.4           | emane | 0.6         | 1.5     | 117.9           | 4+ |
| 20 | 21           | 192.4           | emane | 0.8         | 2.6     | 168.8           | 4+ |
| 21 | 20           | 146.8           | emane | 0.7         | 1.2     | 133.0           | 4+ |
| 22 | 21           | 177.0           | emane | 0.9         | 1.6     | 156.9           | 5+ |
| 23 | 20           | 156.1           | emane | 1.0         | 1.5     | 137.1           | 4+ |
| 24 | 20           | 161.6           | emane | 1.4         | 2.1     | 142.6           | 4+ |
| 25 | 21           | 168.6           | emane | 0.9         | 1.8     | 149.0           | 4+ |
| 26 | 19           | 137.5           | emane | 0.7         | 1.8     | 121.7           | 4+ |
| 27 | 21           | 153.3           | emane | 1.0         | 1.1     | 136.9           | 5+ |
| 28 | 21           | 173.1           | emane | 1.1         | 1.2     | 154.7           | 5+ |
| 29 | 21           | 162.2           | emane | 0.9         | 2.1     | 144.7           | 4+ |
| 30 | 20           | 163.3           | emane | 1.0         | 1.1     | 142.4           | 4+ |
| 31 | 21           | 174.1           | emane | 1.0         | 1.3     | 155.3           | 5+ |
| 32 | 21           | 176.4           | emane | 0.8         | 2.4     | 152.9           | 5  |



# Lisa 3. Vesikonnaspetsiifiliste saasteainete ning prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete sisaldused väikejärvedes 2018. aastal

## Karujärv

|                          | SPETS indikaatori hinnang 3 astmelisel skaalal | Piirväärtus pinnavesi µg/l | Aasta keskmine pinnavesi µg/l | Pinnavesi  |            |            | Kala, maks µg/kg | Põhjasetted µg/kg KA |
|--------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------|------------|------------|------------------|----------------------|
|                          |                                                |                            |                               | 19.07.2018 | 10.09.2018 | 30.10.2018 |                  |                      |
| Arseen ja selle ühendid  | Hea                                            | 10                         | 0,39                          | 0,4        | nt         | 0,37       | 170              | 3500                 |
| Baarium ja selle ühendid | Hea                                            | 100                        | 3,4                           | 3,3        | nt         | 3,4        | 270              | 26000                |
| Kroom ja selle ühendid   | Väga hea                                       | 5                          | alla määramispiiri            | <0,5       | nt         | <0,5       | 70               | 6700                 |
| Tina ja selle ühendid    | Väga hea                                       | 3                          | alla määramispiiri            | <0,5       | nt         | <0,5       | nt               | nt                   |
| Tsink ja selle ühendid   | Väga hea                                       | 10                         | alla määramispiiri            | 1,1        | nt         | <1         | 23000            | 92000                |
| Vask ja selle ühendid    | Väga hea                                       | 15                         | alla määramispiiri            | <1         | nt         | <1         | 3100             | 8400                 |
| o-ksüleen                | Väga hea                                       | 5                          | alla määramispiiri            | <0,1       | nt         | <0,1       | nt               | nt                   |
| m,p-ksüleen              | Väga hea                                       | 5                          | alla määramispiiri            | <0,1       | nt         | <0,1       | nt               | nt                   |
| Tolueen                  | Väga hea                                       | 50                         | alla määramispiiri            | <0,1       | nt         | <0,1       | nt               | nt                   |
| Fenool                   | Väga hea                                       | 7                          | alla määramispiiri            | <0,3       | nt         | <0,3       | nt               | nt                   |
| o-kresool                | Väga hea                                       | 7                          | alla määramispiiri            | <0,3       | nt         | <0,3       | nt               | nt                   |
| m-; p-kresool            | Väga hea                                       | 7                          | alla määramispiiri            | <0,3       | nt         | <0,3       | nt               | nt                   |
| 2,3-dimetüülfenool       | Väga hea                                       | 7                          | alla määramispiiri            | <0,3       | nt         | <0,3       | nt               | nt                   |
| 2,6-dimetüülfenool       | Väga hea                                       | 7                          | alla määramispiiri            | <0,3       | nt         | <0,3       | nt               | nt                   |
| 3,4-dimetüülfenool       | Väga hea                                       | 7                          | alla määramispiiri            | <0,3       | nt         | <0,3       | nt               | nt                   |
| 3,5-dimetüülfenool       | Väga hea                                       | 7                          | alla määramispiiri            | <0,3       | nt         | <0,3       | nt               | nt                   |
| Resortsinool             | Väga hea                                       | 10                         | alla määramispiiri            | <1         | nt         | <1         | nt               | nt                   |
| Naftasaadused C10 - C40  | Väga hea                                       | 100                        | alla määramispiiri            | <10        | nt         | <10        | nt               | <20*                 |
| Fluoriidid               | Väga hea                                       | 1500                       | alla määramispiiri            | <100       | nt         | <100       | nt               | nt                   |
| Glüfosaat                | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,05      | nt         | <0,05      | nt               | nt                   |
| AMPA                     | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,05      | nt         | <0,05      | nt               | nt                   |
| MCPA                     | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,012     | <0,012     | <0,012     | nt               | nt                   |
| Kloromekvaatkloriid      | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,01      | <0,01      | <0,01      | nt               | nt                   |
| Metasakloor              | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,0012    | <0,0012    | <0,0012    | nt               | nt                   |
| Tebukonasool             | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,0013    | <0,0013    | <0,0013    | nt               | nt                   |
| Dimetootaat              | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,0016    | <0,0016    | <0,0016    | nt               | nt                   |
| Klopüraliid              | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,018     | <0,018     | <0,018     | nt               | nt                   |
| Spiroksamiin             | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,0032    | <0,0032    | <0,0032    | nt               | nt                   |
| Etüleentioourea          | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,1       | nt         | <0,1       | nt               | nt                   |
| Protiokonasool           | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,01      | nt         | <0,01      | nt               | nt                   |
| 2,4-D                    | Väga hea                                       | 0,1                        | alla määramispiiri            | <0,022     | <0,022     | <0,022     | nt               | nt                   |

\* Põhjasette proovis vastavalt standardmetoodikale domineeriv süsivesinik C17. Tegemist ei ole naftasaadusega (kütusega), kirjandusandmetel võib tegemist olla alkeeniga, mis pärineb mikrovetikast. Vastavalt metoodikale on C10-C40 sisaldus 360 mg/kg KA.

Tabeli selgitused ja skaalad

|          |                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------|
| Väga hea | looduslähedane olek                                   |
| Hea      | vähene kõrvalekalle looduslikust olekust              |
| Halb     | inimmõjutustega sünteetiliste saasteainete surve suur |

Lühend/marge selgitus

nt

Mõõtmisi ei tehtud

alla määramispiiri

Kui aasta keskmise arvutamisel jääb tulemus alla määramispiiri, siis esitatakse aasta keskmine väärtus sõnalisena „alla määramispiiri”. Kui kõik mõõtetulemused kogu aasta lõikes jäävad alla määramispiiri, keskmisi ei arvutata ning tulemus esitatakse "alla määramispiiri"

## Survetegurid

| Keemilise seisundi<br>gruppide analoogid | Süntetiliste saasteainete mõju hinnang (näitab mõju<br>olulisust veekeskkonnale ei ole hinnangu<br>komponent). Tinglik hinnang- ainegrupp-<br>indikaatorühendi piirväärtus                          | Aasta<br>keskmise<br>pinnavesi<br>µg/l | 19.07.2018 | 10.09.2018 | 30.10.2018 | Kala, lihas<br>µg/kg | Põhjasetted<br>µg/kg KA |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Perfluorooktaanhape                      | Hea - perfluorühend, tulemus ei ületa<br>indikaatorühendi aasta keskmist piirväärtust 0.00065<br>µg/l ja suurimat lubatud piirväärtust (PFOS vees 36<br>µg/l)                                       | alla määramis-<br>piiri                | 0,00058    | nt         | <0,00041   | <0,26                | <0,26                   |
| Diisobutüülftalaat                       | Hea-ftalaat, tulemus ei ületa indikaatorühendi<br>piirväärtust (di(2-etüül-heksüül)ftalaat (DEHP) settes<br>100000 µg/kg)                                                                           | alla määramis-<br>piiri                | <0,3       | nt         | <0,3       | <30                  | 80                      |
| Dikamba                                  | Halb - pestitsiid, tulemus ületab indikaatorühendi<br>piirväärtust (Pestitsiidid 0,1 µg/l) ja dikamba enda<br>PNEC vees 0,5 µg/l; settes 3 µg/kg KA (1)                                             | 1,4                                    | 4,0        | <0,172     | <0,172     | nt                   | nt                      |
| 4-klorofenool                            | Hea – klorofenool, tulemus ei ületa indikaatorühendi<br>piirväärtust (pentaklorofenool settes 119 µg/kg)<br>Tööstuskemikaal, pestitsiidi lisand; PNEC vesi 2,4 µg/l<br>PNEC settes 112 µg/kg KA (2) | alla määramis-<br>piiri                | <0,1       | nt         | <0,1       | <2                   | 3,8                     |
| 2,4,6-Triklorofenool                     | Hea – klorofenool, tulemus ei ületa indikaatorühendi<br>piirväärtust (pentaklorofenool settes 119 µg/kg)<br>Tööstuskemikaal, pestitsiidi lisand; PNEC vesi 1,6 µg/l<br>PNEC settes 195 µg/kg KA (3) | alla määramis-<br>piiri                | <0,1       | nt         | <0,1       | <2                   | 0,89                    |
| Tiakloproiid                             | Hea - biotsiid, pestitsiid. PNEC vesi 0,826 µg/l; PNEC<br>sete 6 µg/kg KA (4)                                                                                                                       | alla määramis-<br>piiri                | <0,0012    | <0,0012    | <0,0012    | 0,11                 | nt                      |

(1) [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

(2) [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

(3) [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

(4) [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

Survetegurite hinnangul  
kasutati sama VRD V  
astmelist skaalat.

VRD lisa V alusel  
koostatud 5  
astmeline skaala

VRD lisa V  
selgitused  
skaala juurde

Väga hea

looduslähedane olek

Hea

vähene kõrvalekalle looduslikust olekust

Kesine

oluliste kõrvalekalletega looduslähedasest olekust

Halb

inimmõjutustega sünteetiliste saasteainete surve suur

Väga halb

mitterahuldav olukord – suurte inimmõjutustega rikud ökosüsteemid, sh sünteetiliste saasteainete piirväärtuste ületamised.

Hindamata

Puudub võrdlus andmestik hinnangu andmiseks

Lühend/märge selgitus  
nt

Mõõtmisi ei tehtud

alla määramispiiri

Kui aasta keskmise arvutamisel jääb tulemus alla määramispiiri, siis esitatakse aasta keskmine väärtus sõnalisena „alla määramispiiri“.

Kui kõik mõõtetulemused kogu aasta lõikes jäävad alla määramispiiri, keskmisi ei arvutata ning tulemus esitatakse "alla määramispiiri"

PNEC

Proгноositav mittetoimiv kontsentratsioon

## Tihu järv

|                          | SPETS indikaatori<br>hinnang 3<br>astmelisel<br>skaalal | Piirväärtus<br>pinnavesi<br>µg/l | Sisalduse hinnang<br>pinnavesi µg/l | Pinnavesi  | Kala, maks<br>µg/kg | Põhjasetted<br>µg/kg KA |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------|---------------------|-------------------------|
|                          |                                                         |                                  |                                     | 24.07.2018 |                     |                         |
| Arseen ja selle ühendid  | Hea                                                     | 10                               | 1,6                                 | 1,6        | nt                  | 1800                    |
| Baarium ja selle ühendid | Hea                                                     | 100                              | 7,2                                 | 7,2        | nt                  | 14000                   |
| Kroom ja selle ühendid   | Väga hea                                                | 5                                | alla määramispiiri                  | <0,5       | nt                  | 4800                    |
| Tina ja selle ühendid    | Väga hea                                                | 3                                | alla määramispiiri                  | <0,5       | nt                  | nt                      |
| Tsink ja selle ühendid   | Hea                                                     | 10                               | 1,7                                 | 1,7        | nt                  | 80000                   |
| Vask ja selle ühendid    | Väga hea                                                | 15                               | alla määramispiiri                  | <1         | nt                  | 3800                    |
| o-ksüleen                | Väga hea                                                | 5                                | alla määramispiiri                  | <0,1       | nt                  | nt                      |
| m,p-ksüleen              | Väga hea                                                | 5                                | alla määramispiiri                  | <0,1       | nt                  | nt                      |
| Tolueen                  | Väga hea                                                | 50                               | alla määramispiiri                  | <0,1       | nt                  | nt                      |
| Fenool                   | Väga hea                                                | 7                                | alla määramispiiri                  | <0,3       | nt                  | nt                      |
| o-kresool                | Väga hea                                                | 7                                | alla määramispiiri                  | <0,3       | nt                  | nt                      |
| m-; p-kresool            | Väga hea                                                | 7                                | alla määramispiiri                  | <0,3       | nt                  | nt                      |
| 2,3-dimetüülfenool       | Väga hea                                                | 7                                | alla määramispiiri                  | <0,3       | nt                  | nt                      |
| 2,6-dimetüülfenool       | Väga hea                                                | 7                                | alla määramispiiri                  | <0,3       | nt                  | nt                      |
| 3,4-dimetüülfenool       | Väga hea                                                | 7                                | alla määramispiiri                  | <0,3       | nt                  | nt                      |
| 3,5-dimetüülfenool       | Väga hea                                                | 7                                | alla määramispiiri                  | <0,3       | nt                  | nt                      |
| Resortsinool             | Väga hea                                                | 10                               | alla määramispiiri                  | <1         | nt                  | nt                      |
| Naftasaadused C10 - C40  | Väga hea                                                | 100                              | alla määramispiiri                  | <10        | nt                  | <20*                    |
| Fluoriidid               | Hea                                                     | 1500                             | 220                                 | 220        | nt                  | nt                      |
| Glüfosaat                | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,05      | nt                  | nt                      |
| AMPA                     | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,05      | nt                  | nt                      |
| MCPA                     | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,012     | nt                  | nt                      |
| Kloromekvaatkloriid      | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,01      | nt                  | nt                      |
| Metasakloor              | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,0012    | nt                  | nt                      |
| Tebukonasool             | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,0013    | nt                  | nt                      |
| Dimetoot                 | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,0016    | nt                  | nt                      |
| Klopüraliid              | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,018     | nt                  | nt                      |
| Spiroksamiin             | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,0032    | nt                  | nt                      |
| Etüleentioourea          | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,1       | nt                  | nt                      |
| Protiokonasool           | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,01      | nt                  | nt                      |
| 2,4-D                    | Väga hea                                                | 0,1                              | alla määramispiiri                  | <0,022     | nt                  | nt                      |

\* Põhjasette proovis vastavalt standardmetoodikale domineeriv süsivesinik C17. Tegemist ei ole naftasaadusega (kütusega), kirjanduse andmetel võib tegemist olla alkeeniga, mis pärineb mikrovetikast.

Vastavalt metoodikale on C10-C40 sisaldus 600 mg/kg KA.

Tabeli selgitused ja skaalad

|          |                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------|
| Väga hea | looduslähedane olek                                   |
| Hea      | vähene kõrvalekalle looduslikust olekust              |
| Halb     | inimmõjutustega sünteetiliste saasteainete surve suur |

Lühend/märge selgitus

nt

Mõõtmisi ei tehtud

alla määramispiiri

Kui aasta keskmise arvutamisel jääb tulemus alla määramispiiri, siis esitatakse aasta keskmine väärtus sõnalisena „alla määramispiiri“.

Kui kõik mõõtetulemused kogu aasta lõikes jäävad alla määramispiiri, keskmisi ei arvutata ning tulemus esitatakse "alla määramispiiri"

## Survetegurid

| Keemilise seisundi gruppide analoogid | Süntetiliste saasteainete mõju hinnang (näitab mõju olulisust veekeskkonnale ei ole hinnangu komponent). Tinglik hinnang- ainegrupp-indikaatorühendi piirväärtus          | Aasta keskmine pinnavesi µg/l | Pinnavesi 24.07.2018 | Kala, lihas µg/kg | Põhjasetted µg/kg KA |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| Perfluorooktaanhape                   | Halb - perfluoroühend, ületab indikaatorühendi aasta keskmist piirväärtust 0,00065 µg/l, kuid ei ületa indikaatorühendi suurimat lubatud piirväärtust (PFOS vees 36 µg/l) | nt                            | 0,0013               | nt                | <0,26                |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Survetegurite hinnangul kasutati sama VRD V astmelist skaalat. | VRD lisa V alusel koostatud 5 astmeline skaala                                                                                                                                                                                                                                    | VRD lisa V selgitused skaala juurde                                                                                       |
|                                                                | Väga hea                                                                                                                                                                                                                                                                          | looduslähedane olek                                                                                                       |
|                                                                | Hea                                                                                                                                                                                                                                                                               | vähene kõrvalekalle looduslikust olekust                                                                                  |
|                                                                | Kesine                                                                                                                                                                                                                                                                            | oluliste kõrvalekalletega looduslähedasest olekust                                                                        |
|                                                                | Halb                                                                                                                                                                                                                                                                              | inimmõjutustega sünteetiliste saasteainete surve suur                                                                     |
|                                                                | Väga halb                                                                                                                                                                                                                                                                         | mitterahuldav olukord – suurte inimõjutustega rikud ökosüsteemid, sh sünteetiliste saasteainete piirväärtuste ületamised. |
| Lühend/märge selgitus                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                           |
| nt                                                             | Mõõtmisi ei tehtud                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                           |
| alla määramispiiri                                             | Kui aasta keskmise arvutamisel jääb tulemus alla määramispiiri, siis esitatakse aasta keskmine väärtus sõnalisena „alla määramispiiri”.<br>Kui kõik mõõtetulemused kogu aasta lõikes jäävad alla määramispiiri, keskmisi ei arvutata ning tulemus esitatakse "alla määramispiiri" |                                                                                                                           |
| PNEC                                                           | Prognoositav mittetoimiv kontsentratsioon                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           |

Tänavjärv

|                          | SPETS indikaatori hinnang 3 astmelisel skaalal | Piirväärtus pinnavesi µg/l | Piirväärtus põhjasettes      | Aasta keskmine pinnavesi µg/l | Kala, maks µg/kg | Põhjasetted µg/kg KA |
|--------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------|
| Arseen ja selle ühendid  | Hindamata                                      | 10                         |                              | nt                            | 20               | 1900                 |
| Baarium ja selle ühendid | Hindamata                                      | 100                        |                              | nt                            | 260              | 8500                 |
| Kroom ja selle ühendid   | Hindamata                                      | 5                          |                              | nt                            | 80               | 1600                 |
| Tina ja selle ühendid    | Hindamata                                      | 3                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Tsink ja selle ühendid   | Hindamata                                      | 10                         |                              | nt                            | 22000            | 26000                |
| Vask ja selle ühendid    | Hindamata                                      | 15                         |                              | nt                            | 1700             | 970                  |
| o-ksüleen                | Hindamata                                      | 5                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| m,p-ksüleen              | Hindamata                                      | 5                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Tolueen                  | Hindamata                                      | 50                         |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Fenool                   | Hindamata                                      | 7                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| o-kresool                | Hindamata                                      | 7                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| m-; p-kresool            | Hindamata                                      | 7                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| 2,3-dimetüülfenool       | Hindamata                                      | 7                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| 2,6-dimetüülfenool       | Hindamata                                      | 7                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| 3,4-dimetüülfenool       | Hindamata                                      | 7                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| 3,5-dimetüülfenool       | Hindamata                                      | 7                          |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Resortsinool             | Hindamata                                      | 10                         |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Naftasaadused C10 - C40  | Hindamata                                      | 100                        |                              | nt                            | nt               | <20*                 |
| Fluoriidid               | Hindamata                                      | 1500                       |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Glüfosaat                | Hindamata                                      | 0,1                        | PNEC settes 659 µg/kg KA (1) | nt                            | <8,7             | 163                  |
| AMPA                     | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | <6               | 10                   |
| MCPA                     | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Kloromekvaatkloriid      | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Metasakloor              | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Tebukonasool             | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Dimetootaat              | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Klopüraliid              | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Spiroksamiin             | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Etüleentiouurea          | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| Protiokonasool           | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |
| 2,4-D                    | Hindamata                                      | 0,1                        |                              | nt                            | nt               | nt                   |

\* Põhjasette proov sisaldab süsivesinikke C10-C40 sisaldusega 160 mg/kg KA. Tegemist ei ole naftasaadusele iseloomuliku kromatograafilise muustriga.

Tõenäoliselt sisaldab proov taimset päritolu süsivesinikke (taimevahad) ja mikrovetikatest pärinevaid aineid.

(1) [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

Tabeli selgitused ja skaalad

|          |                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------|
| Väga hea | looduslähedane olek                                    |
| Hea      | vähene kõrvalekalle looduslikust olekust               |
| Halb     | inim mõjutustega sünteetiliste saasteainete surve suur |

Lühend/märge selgitus

nt

Mõõtmisi ei tehtud

alla määramispiiri

Kui aasta keskmise arvutamisel jääb tulemus alla määramispiiri, siis esitatakse aasta keskmine väärtus sõnalisena „alla määramispiiri”. Kui kõik mõõtetulemused kogu aasta lõikes jäävad alla määramispiiri, keskmisi ei arvutata ning tulemus esitatakse "alla määramispiiri"

Survetegurid

| Keemilise seisundi gruppide analoogid | Sünteetiliste saasteainete mõju hinnang (näitab mõju olulisust veekeskkonnale ei ole hinnangu komponent). Tinglik hinnang- ainegrupp-indikaatorühendi piirväärtus                           | Aasta keskmine pinnavesi µg/l | Kala, lihas µg/kg | Põhjasetted µg/kg KA |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| Perfluroundekaanhape                  | Hea - perfluoroühend, tulemus ei ületa indikaatorühendi piirväärtust (PFOS elustik 9,1 µg/kg)                                                                                               | nt                            | 0,24              | <0,22                |
| Diisobutüülftalaat                    | Hea-ftalaat, tulemus ei ületa indikaatorühendi piirväärtust (di(2-etüül-heksüül)ftalaat (DEHP) settes 100000 µg/kg)                                                                         | nt                            | <30               | 80                   |
| 4-klorofenool                         | Hea – klorofenool, tulemus ei ületa indikaatorühendi piirväärtust (pentaklorofenool settes 119 µg/kg)<br>Tööstuskemikaal, pestitsiidi lisand; PNEC vesi 2,4µg/l PNEC settes 112µg/kg KA (2) | nt                            | <2                | 2,8                  |

(2) [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/priority\\_substances/supporting\\_substances/monitoring-based/07\\_Annex%20VII\\_PNEC\\_Candidate-substances.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/priority_substances/supporting_substances/monitoring-based/07_Annex%20VII_PNEC_Candidate-substances.pdf)

|                                                                |                                                                                                                                         |                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Survetegurite hinnangul kasutati sama VRD V astmelist skaalat. | VRD lisa V alusel                                                                                                                       | VRD lisa V selgitused                                                                                                     |
|                                                                | koostatud 5 astmeline skaala                                                                                                            | skaala juurde                                                                                                             |
|                                                                | Väga hea                                                                                                                                | looduslähedane olek                                                                                                       |
|                                                                | Hea                                                                                                                                     | vähene kõrvalekalle looduslikust olekust                                                                                  |
|                                                                | Kesine                                                                                                                                  | oluliste kõrvalekalletega looduslähedasest olekust                                                                        |
| Lühend/märge selgitus                                          | Halb                                                                                                                                    | inimmõjutustega sünteetiliste saasteainete surve suur                                                                     |
|                                                                | Väga halb                                                                                                                               | mitterahuldav olukord – suurte inimõjutustega rikud ökosüsteemid, sh sünteetiliste saasteainete piirväärtuste ületamised. |
|                                                                | nt                                                                                                                                      |                                                                                                                           |
| alla määramispiiri                                             | Mõõtmisi ei tehtud                                                                                                                      |                                                                                                                           |
| PNEC                                                           | Kui aasta keskmise arvutamisel jääb tulemus alla määramispiiri, siis esitatakse aasta keskmine väärtus sõnalisena „alla määramispiiri“. |                                                                                                                           |
|                                                                | Kui kõik mõõtetulemused kogu aasta lõikes jäävad alla määramispiiri, keskmisi ei arvutata ning tulemus esitatakse "alla määramispiiri"  |                                                                                                                           |
|                                                                | Prognoositav mittetoimiv kontsentratsioon                                                                                               |                                                                                                                           |