

Toolse ja Kunda jõe ning Kunda piirkonna keskkonnaseire 2021

Aruande koostas:

Allar Aron

Virumaa osakonna juhataja



Töö nimetus: Toolse ja Kunda jõe ning Kunda piirkonna keskkonnaseire 2021

Töö tellija: AS Kunda Nordic Tsement

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

info@klab.ee

www.klab.ee

Lepingu nr: 2-4/2

Tööde algus: 1.01.2021

Tööde lõpp: 15.12.2021

SISUKORD

| | |
|---|-----------|
| 1. ÜLDOSA. SEIRE EESMÄRKIDE KIRJELDUS | 4 |
| 2. METEOROLOOGILISED ANDMED..... | 8 |
| 3. AS KUNDA NORDIC TSEMENT OBJEKTIDE SEIRETULEMUSED | 9 |
| 3.1 Muda-õlipüüdja seire tulemused | 9 |
| 3.2. Savikarjääri ja tööstusprügila sademevee seire tulemused..... | 11 |
| 3.3. Aru-Lõuna lubjakivikarjääri ja Ubja põlevkivikarjääri seire | 13 |
| 4. KUNDA JA TOOLSE JÕE SEIRE..... | 17 |
| 4.1. Jõgede seire tulemused..... | 17 |
| 4.2. Jõgede seisund | 23 |
| 5. JÄRELDUSED JA KOKKUVÕTE..... | 28 |
| KASUTATUD ALLIKAD..... | 30 |

LISAD

Lisa 1 Joonis ja fotod

Lisa 2 Muda-õlipüüdja seire analüüsitulemuste aktid

Lisa 3 Savikarjääri ja tööstusprügila seire analüüsitulemuste aktid

Lisa 4 Aru-Lõuna lubjakivikarjääri seire analüüsitulemuste aktid

Lisa 5 Ubja põlevkivikarjääri seire analüüsitulemuste aktid

Lisa 6 Kunda jõe seire analüüsitulemuste aktid

Lisa 7 Toolse jõe seire analüüsitulemused

1. ÜLDOSA. SEIRE EESMÄRKIDE KIRJELDUS

Toolse ja Kunda jõe ning Kunda piirkonna keskkonnaseiret teostas lepingu raames 2021. aastal OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus (edaspidi ka EKUK). Proovivõtt teostati EKUK-i Virumaa osakonna poolt (v.a. Toolse jõe vooluhulga mõõtmine) ja laborianalüüsid EKUK laborites.

Vee kvaliteedi kontrollmõõtmised teostatakse Ubja ja Aru-Lõuna karjäärdest väljapumbatava vee osas. Toolse jõe seire teostamisel viidi läbi jõe vooluhulga mõõtmine kord aastas, käesoleval seireperioodil teostati mõõtmised oktoobris sarnaselt varasematele seiretele.

Lepingu raames viidi lisaks läbi muda-õlipüüdja, savikarjääri ja tööstusprügila sadevee seire.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt teostati 2021. aastal lepingu raames pinna- ja heitveeproovide võtmine 17. märtsil, 25. mail, 28. juulil ja 28. oktoobril 2021.

Veeproovid võeti vastavalt keskkonnaseire seaduse, veeseaduse ja keskkonnaministri 03.10.2019 määruse nr. 49 "Proovivõtumeetodid" nõuetele. Analüüsid tehti kooskõlas keskkonnaministri 28.06.2019 määruse nr. 23 "Nõuded vee füüsikalise-keemiliste ja keemiliste parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavatele analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid" nõuetega.

Proovivõttupunktide asukohad Kunda linnas ja karjäärides on näidatud joonistel 1 - 4.

Tööde teostamise eesmärgiks on seire raames saadud tulemuste võrdlemine keskkonnalubades ja keskkonnakompleksloas nr.18399 toodud piirväärtustega ning ettevõtte mõju hindamine pinnaveele.

Kasutatud analüüsi-, vooluhulga mõõtmise ja proovivõtumeetodite osas on Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ akrediteeritud Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt (akrediteerimisulatus L008). Töös kasutatud meetodikad on toodud tabelis 1.

Tabel 1 Meetodid

| Näitaja | Katsemeetod | Meetodi lühikirjeldus |
|---------------------------------|--------------------------------|--|
| Hõljuvained | EVS-EN 872 | Filtreerimine ja kuivatamine |
| BHT ₇ | ISO 5815-1 ISO 5815-2 | Filtreerimata proovi hapnikutarvidus elektrokeemilise O ₂ määramisega |
| KHT(Cr) | ISO 6060 | Keemiline hapnikutarvidus määratuna K ₂ Cr ₂ O ₇ abil. |
| KHT (Mn) | SFS 3036 | Keemiline (permanganaatse) hapnikutarbe, ehk oksüdeeritavuse määramine jodomeetrilise tiitrimisega |
| Üldlämmastik | SFS 5505 EVS-EN ISO 11905-1 | Kjeldahli meetod filtreerimata proovist |
| Üldfosfor | EVS-EN ISO 6878, sec 7 | Spektrofotomeetriline määramine filtreerimata proovist |
| Naftasaadused | EVS-EN ISO 9377-2 | Naftasaaduste indeksi kvantitatiivne analüüs proovis |
| Ühe- ja kahealuselised fenoolid | STJnrU12D | Fenoolsete ühendite määramine vedelikkromatograafil elektrokeemilise detektoriga |
| Sulfaat (SO ₄) | AOAC 973.57 | Sulfaatide määramine spektrofotomeetrilisel hägumeetodil |
| Kuivjääk | SFS 3008 | Proovi kuivaks aurutamine ja kuumutamine 105°C juures, gravimeetriline meetod |
| Leelisus | EVS-EN ISO 9963-1 | Leelisuse määramine tiitrides proovi soolhappe lahusega |
| Üldkaredus | ISO 6059 | Ca ja Mg summaarne määramine kompleksmeetrilise tiitrimisega |
| Kaltsium (Ca) | ISO 6058 | Ca määramine kompleksmeetrilise tiitrimisega |
| Magneesium (Mg) | ISO 6058 | Arvutuslik üldkaredusest kaltsiumi lahutamisel |

| Näitaja | Katsemeetod | Meetodi lühikirjeldus |
|--|---|---|
| Kloriid (Cl) | ISO 9297 APHA 2005 SM 4500 – Cl D | Kloriidi määramine potentsiomeetrilise tiitrimise meetodil |
| Ammoonium | SFS 3032 | Ammooniumlämmastiku määramine spektrofotomeetriliselt |
| Elektrijuhtivus | EVS-EN 27888 | Elektrijuhtivus määramine elektrokeemilisel meetodil |
| Lahustunud hapnik (O ₂) | EVS-EN ISO 5814 | Lahustunud hapniku määramine elektrokeemilisel ja optilisel meetodil |
| Temperatuur | ISO 5667-6, 5667-10 | Termomeetriga mõõtmine |
| pH | ISO 10523 | pH mõõtmine potentsiomeetriliselt kombineeritud klaaselektroodiga |
| Vooluhulk | ISO 748 | Kaldast erinevatel kaugustel asuvatel vertikaalidel üheaegselt vee sügavuse ja voolu kiiruse mõõtmine |

Tabel 2 Proovivõtukohtade seireperioodil

| Nr | Proovivõtukoht | Koordinaadid | | Väljalaskme kood |
|---------------------------------------|---|--------------|----------|------------------|
| | | X | Y | |
| Seire Kunda linnas | | | | |
| 1 | Kunda jõgi (foon, enne muda-õlipüüdjat) | 6597879 | 643662 | 57 |
| 2 | Kunda jõgi peale muda-õlipüüdjat | 6598307 | 643753 | LV311 |
| 3 | Enne muda-õlipüüdjat | 6597958 | 643633 | 46a |
| 4 | Muda-õlipüüdja väljalask (toru otsas) | 6597950 | 643663 | LV311 |
| 5 | Tööstusprügila sadevesi | 6599742 | 642925 | - |
| 6 | Savikarjääri sadevesi | 6599786 | 642883 | LV313 |
| Karjääride ja Toolse jõe seire | | | | |
| 7 | Toolse jõgi foon (enne Ubja karjääri) | 6587640 | 639244 | - |
| 8 | Toolse jõgi foon (Aresi, peale Ubja karjääri) | 6588951 | 639241 | - |
| 9 | Ubja karjäär enne settebasseini | 6587740,1 | 639220 | LV318 |
| 10 | Ubja karjääri väljalask | 6588355,4 | 639370,1 | LV318 |
| 11 | Toolse jõgi foon (enne Aru karjääri) | 6591501 | 639162 | - |
| 12 | Toolse jõgi (Andja mõis) | 6593349 | 639712 | - |
| 13 | Aru-Lõuna lubjakivikarjäär enne settebasseini | 6591565,1 | 640511 | LV312 |
| 14 | Aru-Lõuna lubjakivikarjääri väljalask | 6592053 | 639754 | LV312 |

2. METEOROLOOGILISED ANDMED

Toolse jõe vooluhulga mõõtmiste aegse ilma iseloomustamiseks on tabelis 3 toodud väljavõtte Keskkonnaagentuuri Kunda rannikujaamas tehtud vaatluste tulemustest nädala jooksul. Toolse jõe vooluhulka mõõdeti 15. oktoobril 2021.

Tabel 3 Väljavõtte Keskkonnaagentuuri Kunda rannikujaamas tehtud ilmavaatlustest

| Kuupäev | Õhu temperatuur °C | | Sademed mm |
|------------|--------------------|------------|---------------|
| | maksimaalne | minimaalne | |
| 9.10.2021 | 14,4 | 8,6 | 0,3 |
| 10.10.2021 | 14,7 | 9,9 | 0,4 |
| 11.10.2021 | 12,1 | 7,3 | 0 |
| 12.10.2021 | 11,0 | 3,3 | 0 |
| 13.10.2021 | 9,5 | 5,1 | 0 |
| 14.10.2021 | 10,5 | 0,9 | 2,6 |
| 15.10.2021 | 10,9 | 4,0 | 3,5 |

Proovivõtuperioodi eelselt oli ilm oktoobri kohta soojem ja põhiliselt sajuta, üksnes enne proovivõttu ja eriti proovivõtupäeval oli vihmase.

Toolse jõe vooluhulga mõõtmise aegne sademete hulk 2021. aasta oktoobrikuus oli 63 mm, mis on 87 % normist. Pikaajaline keskmine näitaja oktoobris on 72 mm.

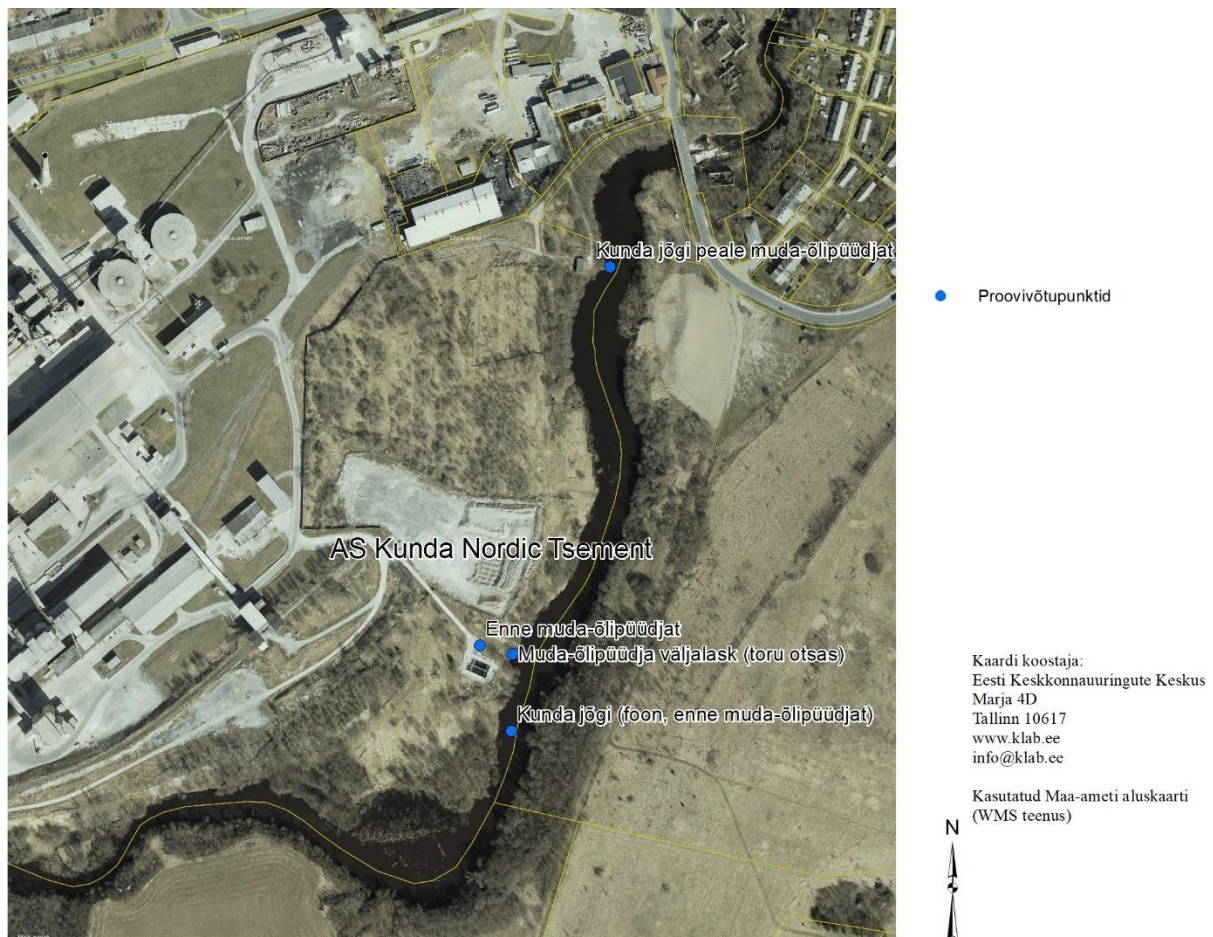
Varasematel aastatel on Toolse jõe vooluhulga mõõtmise ajal oktoobris ilmastikuolud olnud sajused ja madalama õhutemperatuuriga.

3. AS KUNDA NORDIC TSEMENT OBJEKTIDE SEIRETULEMUSED

3.1 Muda-õlipüüdja seire tulemused

Seiret teostatakse 13.01.2012 väljastatud keskkonnakompleksloa nr 18399 alusel, mida uuendati 30.07.2021.

Muda-õlipüüdja seiret teostatakse vastavalt keskkonnakompleksloale neljast seirepunktist. Igas kvartalis võeti proovid Kunda jõest fooni osas enne muda-õlipüüdjat ja muda-õlipüüdja väljalasust. Kord aastas tuleb võtta proovid suublast Kunda jõel peale muda-õlipüüdjat ja rooveest enne muda-õlipüüdjat.



Joonis 1 AS Kunda Nordic Tsement territoorium ja muda-õlipüüdja proovivõtupunktide asukohad

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt teostati 2021. aastal muda-õlipüüdja väljalasust veeproovide võtmine 17. märtsil, 25. mail, 27. juulil ja 28. oktoobril 2021. Muda-õlipüüdjasse sisenevast heitveest võeti proov 25. mail 2021.

Seire tulemused on koondatud tabelisse nr. 4, analüüsitulemuste aktid on lisas 2. Kunda jõe seire tulemused on peatükis 4.

Tabel 4 Muda-õlipüüdja väljalask

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | | Piir- väärtus * |
|---------|--|---------------------|------------------|----------|----------|----------|-----------------------|
| | | | 17.03.21 | 25.05.21 | 28.07.21 | 28.10.21 | |
| 1 | Biokeemiline hapnikutarve (BHT7) | mgO ₂ /l | <3 | <3 | <3 | <3 | 15 |
| 2 | Hõljuvaine | mg/l | 14 | 15 | 12 | 4,4 | 40 |
| 3 | Keemiline (dikromaatne) hapnikutarve (KHTCr) | mg/l | 30 | 50 | 30 | <30 | 125 |
| 4 | Üldfosfor | mg/l | 0,12 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 1 |
| 5 | Üldlämmastik | mg/l | 4,1 | 3,2 | 2,2 | 2,0 | 45 |
| 6 | Naftasaadused | µg/l | <20 | <20 | <20 | <20 | 5000 |
| 7 | Ühe- ja kahealuselised fenoolid | | | | | | |
| 7.1 | 3,5-Dimetüülfenool | µg/l | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 | 100 |
| 7.2 | Resortsiin | µg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | 15000 |
| 7.3 | o-kresool (2-metüülfenool) | µg/l | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 | 100 |
| 7.4 | 3,4-Dimetüülfenool | µg/l | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 | 100 |
| 7.5 | 2,6-Dimetüülfenool | µg/l | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 | 100 |
| 7.6 | 2,3-Dimetüülfenool | µg/l | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 | 100 |
| 7.7 | Fenool | µg/l | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 | 100 |
| 7.8 | p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool) | µg/l | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 | 100 |
| 7.9 | 5-Metüülresortsiin | µg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | 15000 |
| 7.10 | 2,5-Dimetüülresortsiin | µg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | 15000 |
| 8 | pH | | 8,0 | 8,0 | 8,4 | 8,4 | 6..9 |
| 9 | Vee temperatuur (proovivõtul) | °C | 5,0 | 17,0 | 25,0 | 12,0 | - |

Tabel 5 Heitvee näitajad enne muda-õlipüüdjat

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | |
|---------|---------------|------|------------------|---------|----------|----------|
| | | | 15.05.18 | 7.05.19 | 13.05.20 | 25.05.21 |
| 1 | Hõljuvaine | mg/l | 12 | <2 | <2 | 33 |
| 2 | Naftasaadused | µg/l | <20 | <20 | <20 | <20 |

* - uuendatud loa alusel

3.2. Savikarjääri ja tööstusprügila sademevee seire tulemused

Savikarjääri ja tööstusprügila seiret tuleb teostada kord aastas. Savikarjääri seiret teostatakse keskkonnaloa KMIN-065 (loa verisoon uuendatud 30.09.2021) alusel, tööstusprügila seire aluseks on keskkonnakompleksluba nr 18399 (loa verisoon uuendatud 30.07.2021).


Joonis 2 Savikarjääri ja tööstusprügila proovivõtupunktide asukohad

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus võttis savikarjäärast ja tööstusprügila sademeveest proovid 25. mail 2021. Eelmisel aastal ei olnud proovi võimalik savikarjäärast. Analüüside tulemused on tabelites 6 ja 7, kus on toodud välja ka eelnevate aastate seire tulemused. Analüüsitulemuste aktid on lisas 3.

Tabel 6 Savikarjääri sademevesi

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | | Piirväärtus |
|---------|--|---------------------|------------------|----------|---------|----------|-------------|
| | | | 9.05.17 | 28.08.18 | 7.05.19 | 25.05.21 | |
| 1 | Biokeemiline hapnikutarve (BHT7) | mgO ₂ /l | 6,2 | 5,1 | 3,6 | <3 | 15 |
| 2 | Hõljuvaine | mg/l | 37 | 40 | 5,3 | 18 | 40 |
| 3 | Keemiline (dikromaatne) hapnikutarve (KHTCr) | mg/l | 35 | 90 | 60 | 40 | 125 |
| 4 | pH | | 8,5 | 8,2 | 8,3 | 7,9 | 6..9 |
| 5 | Üldfosfor | mg/l | 0,075 | 0,12 | 0,029 | 0,04 | 1 |
| 6 | Üldlämmastik | mg/l | 0,58 | 0,78 | 0,63 | 0,59 | 45 |
| 7 | Naftasaadused | µg/l | <20 | <20 | <20 | <20 | 5000 |

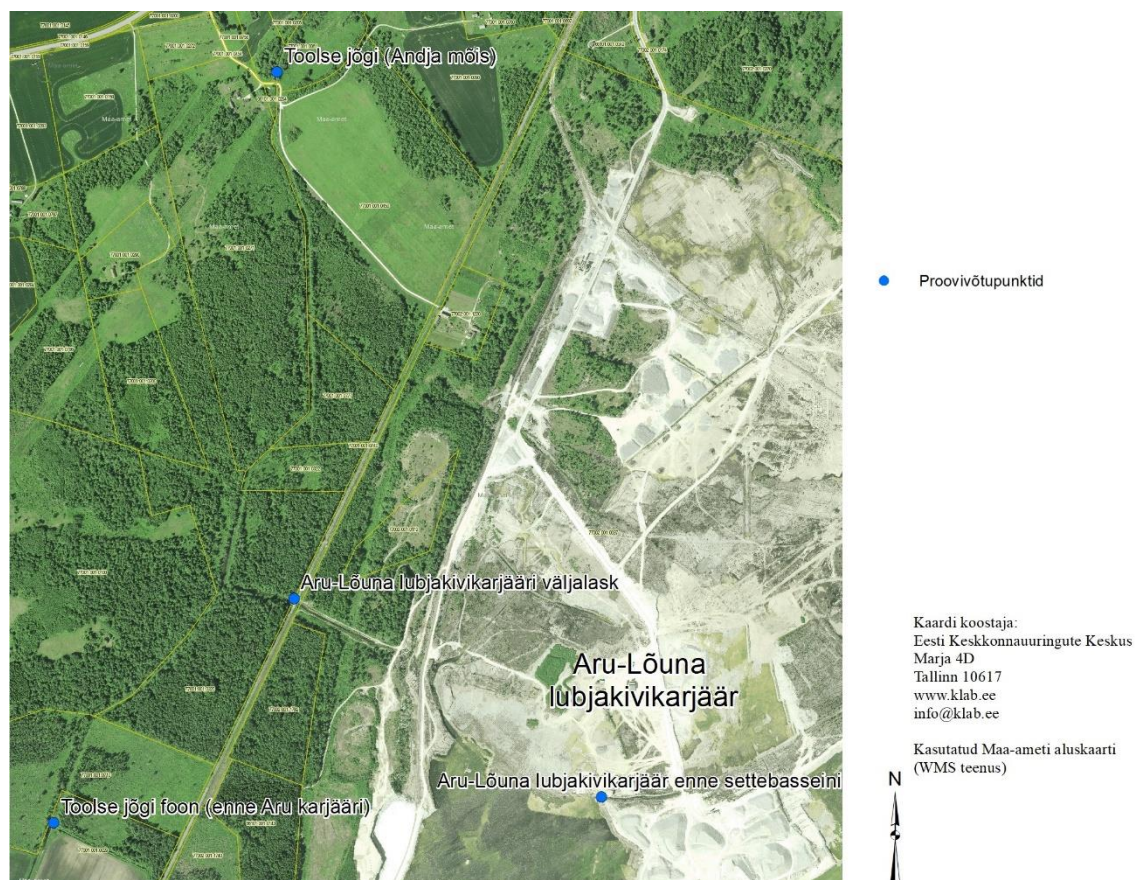
Tabel 7 Tööstusprügila sademevesi

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | | |
|---------|----------------------------------|---------------------|------------------|----------|---------|----------|----------|
| | | | 9.05.17 | 15.05.18 | 7.05.19 | 13.05.20 | 25.05.21 |
| 1 | Biokeemiline hapnikutarve (BHT7) | mgO ₂ /l | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 |
| 2 | Sulfaat (SO ₄) | mg/l | 600 | 2538 | 6800 | 1400 | 1800 |
| 3 | pH | | 13,2 | 12,8 | 13,3 | 13,5 | 13,5 |
| 4 | Vee temperatuur (proovivõtul) | °C | - | - | 11,0 | - | - |
| 5 | Seleen (Se) | µg/l | - | - | 55 | - | <100 |
| 6 | Koobalt (Co) | µg/l | - | - | 7,7 | - | 15 |
| 7 | Tsink (Zn) | µg/l | - | - | 16 | - | 32 |
| 8 | Baarium (Ba) | µg/l | - | - | 39 | - | 35 |
| 9 | Arseen (As) | µg/l | - | - | 50 | - | 59 |
| 10 | Vask (Cu) | µg/l | - | - | 23 | - | 140 |

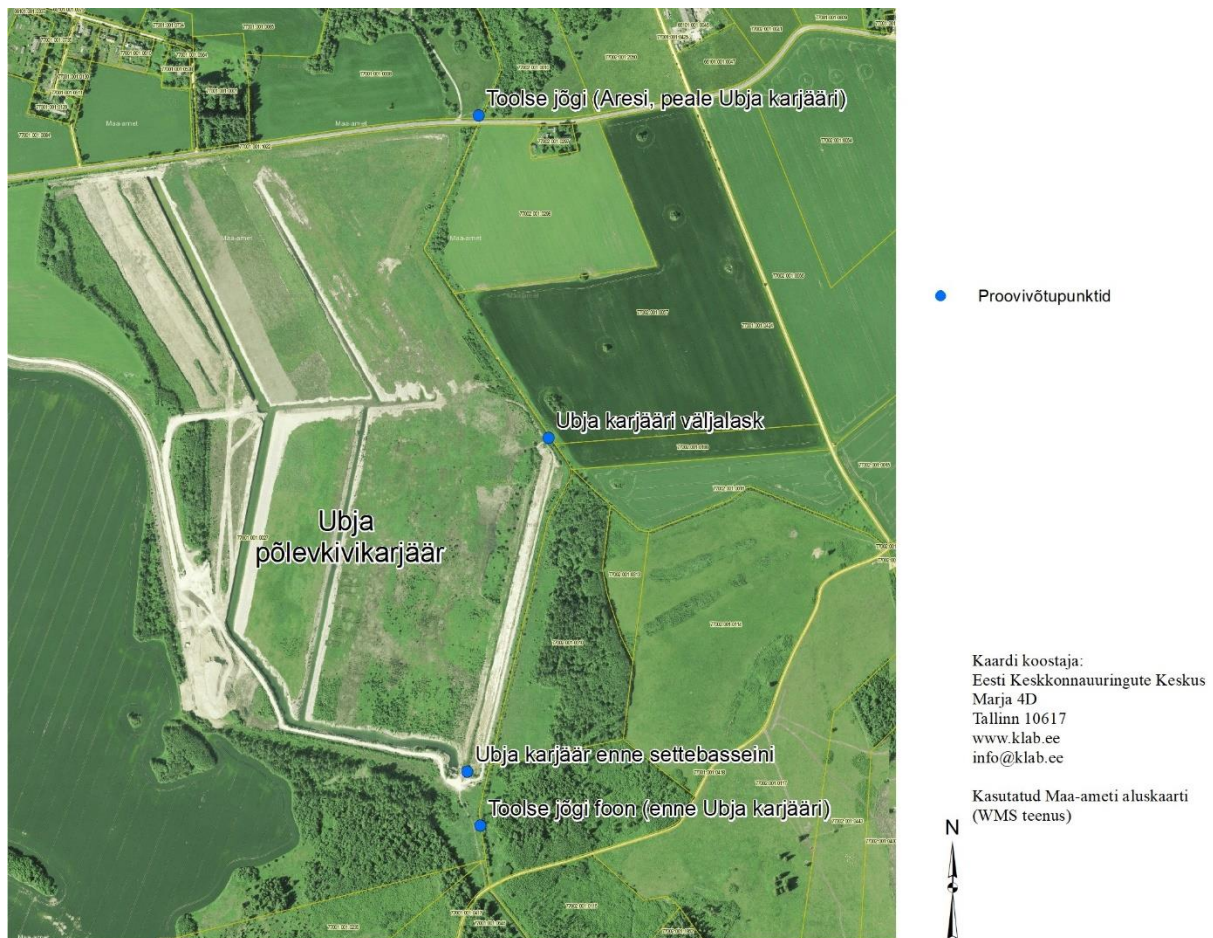
| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | | |
|---------|----------------|------|------------------|----------|---------|----------|----------|
| | | | 9.05.17 | 15.05.18 | 7.05.19 | 13.05.20 | 25.05.21 |
| 11 | Plii (Pb) | µg/l | - | - | 34 | - | 120 |
| 12 | Kroom (Cr) | µg/l | - | - | 9,1 | - | 61 |
| 13 | Kaadmium (Cd) | µg/l | - | - | 0,3 | - | 0,49 |
| 14 | Elavhõbe (Hg) | µg/l | - | - | 0,1 | - | 0,03 |
| 15 | Molübdeen (Mo) | µg/l | - | - | 74 | - | 160 |
| 16 | Nikkel (Ni) | µg/l | - | - | 60 | - | 89 |
| 17 | Vanaadium (V) | µg/l | - | - | 91 | - | 100 |

3.3. Aru-Lõuna lubjakivikarjääri ja Ubja põlevkivikarjääri seire

Aru-Lõuna lubjakivikarjääri seiret tuleb teostada vastavalt 8.08.2004 a. väljastatud keskkonnaloale KMIN-050, mida uuendati 30.09.2021.



Joonis 3 Aru-Lõuna karjääri ja Toolese jõe proovivõtupunktide asukohad



Joonis 4 Ubja karjääri ja Toolse jõe proovivõtupunktide asukohad

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt võeti proovid 17. märtsil, 25. mail, 27. juulil ja 28. oktoobril 2021.

Analüüside tulemused on tabelites 8 – 11. Tabelis 8 on toodud välja ka eelnevate aastate seire tulemused. Analüüsitulemuste aktid on lisades 4 ja 5.

Tabel 8 Aru-Lõuna lubjakivikarjääri vee kvaliteedi näitajad enne settebasseini

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | | |
|---------|------------|------|------------------|----------|---------|----------|----------|
| | | | 29.08.17 | 15.05.18 | 7.05.19 | 13.05.20 | 25.05.21 |
| 1 | Hõljuvaine | mg/l | 2,9 | 7,2 | <2 | 4,2 | 2,3 |

Tabel 9 Aru-Lõuna lubjakivikarjääri settebasseini väljalaskme vee kvaliteedi näitajad

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | | Piirväärtus |
|---------|---------------|------|------------------|----------|----------|----------|-------------|
| | | | 17.03.21 | 25.05.21 | 28.07.21 | 28.10.21 | |
| 1 | Hõljuvaine | mg/l | 3,3 | 2,9 | <2 | 5,8 | 15 |
| 2 | Üldlämmastik | mg/l | 5,2 | 0,96 | 0,52 | 0,83 | - |
| 3 | Naftasaadused | µg/l | <20 | <20 | <20 | <20 | 1000 |
| 4 | pH | | 7,5 | 7,7 | 8,1 | 8,0 | 6..9 |

Ubja põlevkivikarjääri seiret teostakse 7.11.2014 a. väljastatud vee erikasutusloa nr. L.VV/324986 alusel. Ubja karjäärist seireperioodil väljalask puudus, tabelites on toodud andmed eelmisest aastast, kui oli võimalik proove võtta.

Tabel 10 Ubja põlevkivikarjääri vee kvaliteedi näitajad enne settebasseini

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | |
|---------|------------|------|------------------|----------|----------|
| | | | 19.03.20 | 30.07.20 | 26.10.20 |
| 1 | Hõljuvaine | mg/l | <2 | - | - |

Tabel 11 Ubja põlevkivikarjääri settebasseini väljalaskme vee kvaliteedi näitajad

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | | Piirväärtus |
|---------|--|---------------------|------------------|----------|----------|----------|-------------|
| | | | 27.02.20 | 19.03.20 | 30.07.20 | 26.10.20 | |
| 1 | Biokeemiline hapnikutarve (BHT7) | mgO ₂ /l | - | <3 | - | - | 15 |
| 2 | Hõljuvaine | mg/l | - | <2 | - | - | 15 |
| 3 | Keemiline (dikromaatne) hapnikutarve (KHTCr) | mg/l | - | 50 | - | - | 125 |
| 4 | Kuivjääk | mg/l | - | 541 | - | - | * |
| 5 | Leelisus | mg/l | - | 373 | - | - | - |
| 6 | Sulfaat | mg/l | - | 89 | - | - | ** |

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | | Piir- väärtus |
|---------|---------------------------------------|--------------|------------------|----------|----------|----------|------------------|
| | | | 27.02.20 | 19.03.20 | 30.07.20 | 26.10.20 | |
| 7 | Üldfosfor | mg/l | - | <0,01 | - | - | 1 |
| 8 | Üldkaredus | mg- ekv/l | - | 9,72 | - | - | * |
| 9 | Üldlämmastik | mg/l | - | 6,6 | - | - | 10 |
| 10 | Kloriid (Cl) | mg/l | - | 16 | - | - | * |
| 11 | Kaltsium (Ca) | mg/l | - | 163 | - | - | * |
| 12 | Magneesium (Mg) | mg/l | - | 20 | - | - | * |
| 13 | Naftasaadused | µg/l | - | <20 | - | - | 1000 |
| 14 | Ühe- ja kahealuselised fenoolid | | | | | | |
| 14.1 | 3,5-Dimetüülfenool | µg/l | <1,5 | - | - | - | 100 |
| 14.2 | Resortsiin | µg/l | <5 | - | - | - | 15000 |
| 14.3 | o-kresool (2-metüülfenool) | µg/l | <1,5 | - | - | - | 100 |
| 14.4 | 3,4-Dimetüülfenool | µg/l | <1,5 | - | - | - | 100 |
| 14.5 | 2,6-Dimetüülfenool | µg/l | <1,5 | - | - | - | 100 |
| 14.6 | 2,3-Dimetüülfenool | µg/l | <1,5 | - | - | - | 100 |
| 14.7 | Fenool | µg/l | <1,5 | - | - | - | 100 |
| 14.8 | p,m-kresool (4 ja 3- metüülfenool) | µg/l | <1,5 | - | - | - | 100 |
| 14.9 | 5-Metüülresortsiin | µg/l | <5 | - | - | - | 15000 |
| 14.10 | 2,5-Dimetüülresortsiin | µg/l | <5 | - | - | - | 15000 |
| 15 | pH | 7,9 | 7,8 | - | - | - | 6..9 |

*-saasteained, mille keskkonda viimist loaga ei limiteerita ja saastetasu ei arvutata

**-saasteaine, mille keskkonda viimist loaga ei limiteerita, aga saastetasu arvutatakse

4. KUNDA JA TOOLSE JÕE SEIRE

4.1. Jõgede seire tulemused

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt teostati proovivõtt Kunda jõest fooni osas enne muda õlipüüdu väljalasku 17. märtsil, 25. mail, 28. juulil ja 28. oktoobril 2021. Peale muda-õlipüüdjat võeti jõest proovid 25. mail 2021.

Toolse jõest võeti kõik proovid 25. mail 2021.

Seire tulemused on koondatud tabelitesse nr. 12 -15. Analüüsitulemuste aktid on lisades 6 ja 7.

Tabel 12 Kunda jõgi enne muda-õlipüüdjat (foon)

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | |
|---------|--|---------------------|------------------|----------|----------|----------|
| | | | 17.03.21 | 25.05.21 | 28.07.21 | 28.10.21 |
| 1 | Biokeemiline hapnikutarve (BHT ₇) | mgO ₂ /l | 3,3 | 2,1 | 1,4 | <1 |
| 2 | Hõljuvaine | mg/l | 9,2 | 6,6 | 3,8 | 2,4 |
| 3 | Keemiline hapnikutarve (KHT _{Mn}) (permanganaatne) | mg/l | 20 | 27 | 4,6 | 12 |
| 4 | Üldfosfor | mg/l | 0,03 | 0,04 | 0,01 | 0,01 |
| 5 | Üldlämmastik | mg/l | 6,1 | 3,1 | 1,9 | 2,1 |
| 6 | Naftasaadused | µg/l | <20 | <20 | <20 | <20 |
| 7 | Ühe- ja kahealuselised fenoolid | | | | | |
| 7.1 | 3,5-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 7.2 | Resortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 7.3 | o-kresool (2-metüülfenool) | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 7.4 | 3,4-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 7.5 | 2,6-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 7.6 | 2,3-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 7.7 | Fenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | |
|---------|-----------------------------------|------|------------------|----------|----------|----------|
| | | | 17.03.21 | 25.05.21 | 28.07.21 | 28.10.21 |
| 7.8 | p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool) | µg/l | <0,3 | <0,3 | 0,98 | <0,3 |
| 7.9 | 5-Metüülresortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 7.10 | 2,5-Dimetüülresortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 8 | pH | | 7,7 | 7,8 | 8,2 | 8,1 |
| 9 | Vee temperatuur (proovivõtul) | °C | 3,1 | 11,4 | 19,1 | 6,9 |

Tabel 13 Kunda jõgi peale muda-õlipüüdjat

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | |
|---------|--|---------------------|------------------|---------|----------|----------|
| | | | 15.05.18 | 7.05.19 | 13.05.20 | 25.05.21 |
| 1 | Biokeemiline hapnikutarve (BHT ₇) | mgO ₂ /l | 1,8 | 1,7 | 3,2 | 1,8 |
| 2 | Hõljuvaine | mg/l | 11 | <2 | 4,2 | 16 |
| 3 | Keemiline hapnikutarve (KHT _{Mn}) (permanganaatne) | mg/l | 17 | 20 | 10 | 30 |
| 4 | Üldfosfor | mg/l | 0,039 | 0,022 | 0,024 | 0,04 |
| 5 | Üldlämmastik | mg/l | 2,9 | 3,7 | 3,3 | 3,2 |
| 6 | Ammoonium | mgN/l | 0,021 | 0,028 | <0,01 | 0,02 |
| 7 | Naftasaadused | µg/l | <20 | <20 | <20 | <20 |
| 8 | Ühe- ja kahealuselised fenoolid | | | | | |
| 8.1 | 3,5-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 8.2 | Resortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 8.3 | o-kresool (2-metüülfenool) | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 8.4 | 3,4-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 8.5 | 2,6-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 8.6 | 2,3-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 8.7 | Fenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis | | | |
|---------|---|------|------------------|---------|----------|----------|
| | | | 15.05.18 | 7.05.19 | 13.05.20 | 25.05.21 |
| 8.8 | p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool) | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| 8.9 | 5-Metüülresortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 8.10 | 2,5-Dimetüülresortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | <1 |
| 9 | pH | | 8,2 | 8,3 | 8,3 | 7,7 |
| 10 | Lahustunud hapnik (O ₂) (proovivõtul) | mg/l | 9,6 | 11,2 | 9,9 | 9,0 |
| 11 | Lahustunud hapnik (O ₂) (proovivõtul) | % | 95 | 94 | 85 | 84 |

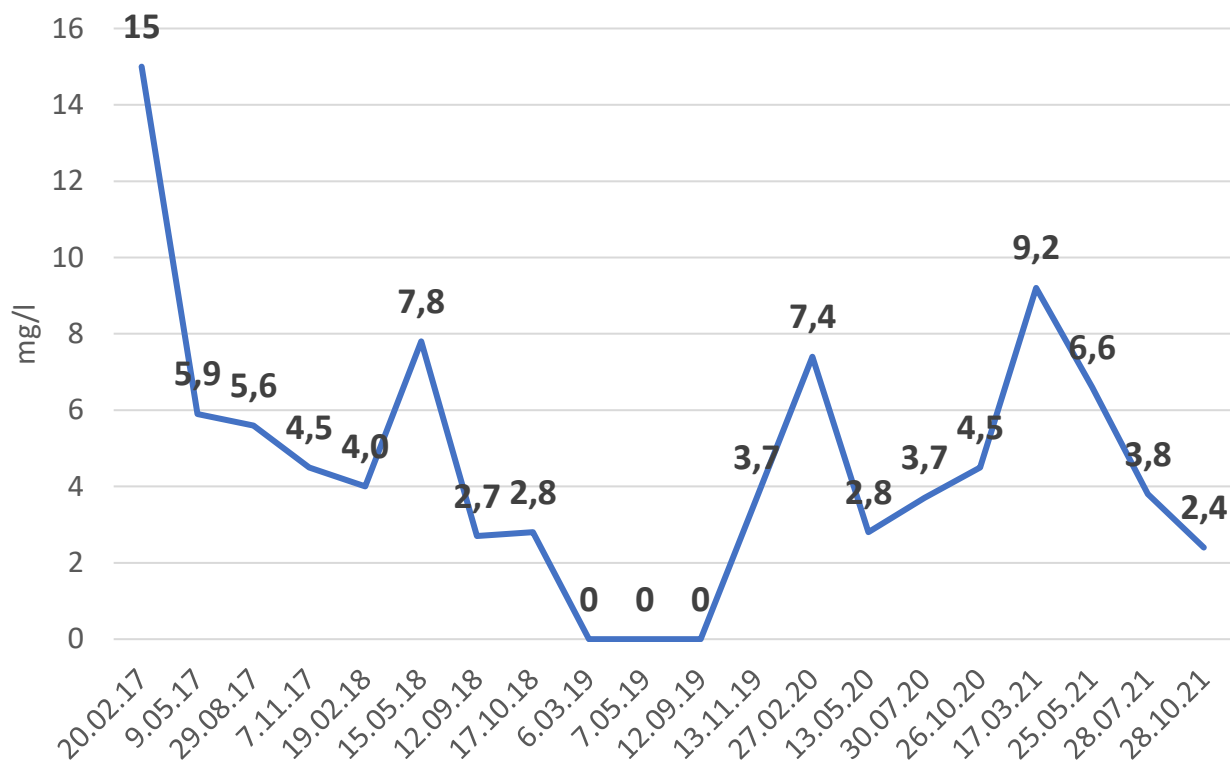
Tabel 14 Kunda jõe näitajad enne ja peale muda-õlipüüdja väljalasku

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis 25.05.2021 | |
|---------|--|---------------------|-----------------------------|------------------|
| | | | enne väljalasku | peale väljalasku |
| 1 | Biokeemiline hapnikutarve (BHT ₇) | mgO ₂ /l | 2,1 | 1,8 |
| 2 | Hõljuvaine | mg/l | 6,6 | 16 |
| 3 | Keemiline hapnikutarve (KHT _{Mn}) (permanganaatne) | mg/l | 27 | 30 |
| 4 | Üldfosfor | mg/l | 0,04 | 0,04 |
| 5 | Üldlämmastik | mg/l | 3,1 | 3,2 |
| 6 | pH | | 7,8 | 7,7 |

Eelnevas tabelis võrreldakse vee kvaliteedi võimalikke muutusi enne ja peale muda-õlipüüdja väljalasku.

Sarnaselt mõnele varasemasele seireperioodile on suuremad erinevused hõljuvaine osas, kus näitajad jões peale väljalasku on kõrgemad. Ülejäänud näitajate osas olulised erinevused samal päeval võetud proovides puuduvad ja jäävad labori mõõtemääramatuse piiridesse. Seni on peale väljalasku kõrgem näitaja olnud 11 mg/l 15.05.2018 võetud proovis.

Alljärgneval joonisel on toodud hõljuvaine muutused ajavahemikul 2017-2021 võetud proovides fooni osas, kuna fooni proove võetakse jõest aastas igas kvartalis ja võrdlusandmeid on seeläbi rohkem.



Joonis 5 Kunda jõe fooni hõljuvaine näitajad mg/l 2017-2021 teostatud seiretel

Tabel 15 Toolse jõe näitajad mõõtepunktides

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis 25.05.2021 | | | |
|---------|--|---------------------|-----------------------------|-------|-------------------|------------|
| | | | Ubja | Aresi | enne Aru karjääri | Andja mõis |
| 1 | Biokeemiline hapnikutarve (BHT ₇) | mgO ₂ /l | 1,0 | 1,5 | <1 | - |
| 2 | Hõljuvaine | mg/l | <2 | <2 | 3,9 | <2 |
| 3 | Keemiline hapnikutarve (KHT _{Mn}) (permanganaatne) | mg/l | 12 | 8,0 | 2,9 | - |
| 4 | Kuivjääk | mg/l | 570 | - | - | - |
| 5 | Leelisus | mg/l | 380 | - | - | - |
| 6 | Üldfosfor | mg/l | 0,18 | 0,18 | 0,19 | - |
| 7 | Üldkaredus | mg-ekv/l | 8,2 | - | - | - |
| 8 | Üldlämmastik | mg/l | 3,7 | 3,1 | 4,0 | 1,8 |

| Jrk. nr | Näitaja | Ühik | Sisaldus proovis 25.05.2021 | | | |
|---------|-----------------------------------|------|-----------------------------|-------|-------------------|------------|
| | | | Ubja | Aresi | enne Aru karjääri | Andja mõis |
| 9 | Kloriid (Cl ⁻) | mg/l | 18 | - | - | - |
| 10 | Kaltsium (Ca ²⁺) | mg/l | 130 | - | - | - |
| 11 | Magneesium | mg/l | 21 | - | - | - |
| 12 | Sulfaat | mg/l | 110 | 95 | 160 | - |
| 13 | Ammoonium | mg/l | - | - | - | 0,03 |
| 14 | Naftasaadused | µg/l | <20 | <20 | <20 | <20 |
| 15 | Ühe- ja kahealuselised fenoolid | | | | | |
| 15.1 | 3,5-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | - |
| 15.2 | Resortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | - |
| 15.3 | o-kresool (2-metüülfenool) | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | - |
| 15.4 | 3,4-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | - |
| 15.5 | 2,6-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | - |
| 15.6 | 2,3-Dimetüülfenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | - |
| 15.7 | Fenool | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | - |
| 15.8 | p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool) | µg/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | - |
| 15.9 | 5-Metüülresortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | - |
| 15.10 | 2,5-Dimetüülresortsiin | µg/l | <1 | <1 | <1 | - |
| 16 | pH | | 7,3 | 8,0 | 7,5 | 7,7 |

Kõrgem on Toolse jões sulfaatide sisaldus, jäädes varasematel aastatel erinevates mõõtepunktides vahemikku vahemikku 92..200 mg/l. Mais tehtud seirel oli sulfaatide sisaldus Ubja ja Aresi punktis vastavalt 110 ja 95 mg/l, mis on varasemalt mõõdetud näitajatest madalam, samas enne Aru-Lõuna karjääri on sulfaatide sisaldus sama eelnevate tulemustega (160 mg/l).

Soovituslik piirnorm sulfaatide osas on alla 100 mg/l (TTÜ Mäeinstituut, 2016). Antud soovituslik norm on antud lähtudes jõest, kui lõhejõest.

Jõe igas mõõtepunktis mõõdetakse näitajaid hõljuvaine, üldlämmastiku, naftasaaduste ja pH osas. Kolmes mõõtepunktis mõõdetakse biokeemilise hapnikutarbe, keemilise (permanganaatse) hapnikutarbe, üldfosfori, sulfaatide ja fenoolide näitajaid.

Toolse jõkke pumbati AS Kunda Nordic Tsement andmetel karjäärist 92 528 m³ vett ajavahemikul 11.10.2021 kell 00:00 kuni 15.10.2021 kell 24:00. Nädala jooksul pumbati 137 tuh. m³, mis on väiksem varasemate aastate kogustest. Aru-Lõuna karjääri veekogused on arvestatud tavapäraselt pumpade töö põhjal. Ubja karjäärist väljavool puudus.

Tabel 16 Aru-Lõuna lubjakivikarjäärist väljapumbatava vee kogused (AS Kunda Nordic Tsement andmed)

| Kuupäev | Kogus (m ³ /ööp) | | |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|---------------|
| | Ubja karjäär | Aru-Lõuna karjäär | Kokku |
| 11.10.2021 | | 20 959 | 20 959 |
| 12.10.2021 | | 22 493 | 22 493 |
| 13.10.2021 | | 16 870 | 16 870 |
| 14.10.2021 | | 12 269 | 12 269 |
| 15.10.2021 | | 19 937 | 19 937 |
| Kokku | 0 | 92 528 | 92 528 |
| Keskmine | 0 | 18 506 | 18 506 |

Toolse jõe vooluhulka mõõdeti 15. oktoobril 2021, vooluhulgaks mõõdeti 146 l/s, mis oli varasematel aastatel mõõdetud tulemustest madalam. Sisuliselt on tegemist seni teadaolevalt kõige väiksema mõõdetud tulemusega.

Karjäärist väljapumbatava vee kogused mõõtmise eelselt olid keskmiselt 195 l/s kuni 142 l/s, minimaalne kogus pumbati mõõtmiseelsel päeval.

Mõõtmisele eelnes keskmiselt väiksemate sademetega suvi ja mõningal määral ka sügisperiood. Ubja karjäärist puudus täielikult väljavool, mis on sarnane aasta taguse olukorraga.

Andja mõisa taga on mõõdetud varasemalt vooluhulga miinimumväärtuseks 258 l/s (16.08.2007) ja maksimumiks 3786 l/s (15.04.2010). Eelmisel aastal (7.10.2020) oli vooluhulgaks 262 l/s, mis oli samuti väga madal tulemus.

Varasemate aastate vooluhulga mõõtmise tulemused on koondatud alljärgnevasse tabelisse. Tabelis toodud vooluhulgad on võrreldud ilmastikutingimustega ja karjääridest mõõtmiste eelselt keskmiselt väljapumbatava vee kogusega.

Tabel 17 Toolse jõe vooluhulk 2017 - 2021

| Kuupäev | Kogus (l/s) | Sademete hulk proovivõtupäeval (mm) | Sademete hulk kalendrikuus (mm) | Karjäärdest väljapumbatava vee kogus keskmiselt (m ³ /d) |
|------------|-------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|
| 13.10.2017 | 451 | 5,8 | 115 | 33 663 |
| 3.10.2018 | 286,6 | 0,7 | 77 | 33 487 |
| 5.12.2018 | 365 | 2,3 | 25* | 35 755 |
| 7.10.2019 | 700 | 5,9 | 105 | 49 522 |
| 7.10.2020 | 262 | 0 | 66 | 23 894 |
| 15.10.2021 | 146 | 3,5 | 63 | 18 506 |

* - nov 2018

4.2. Jõgede seisund

Ökoloogilist seisundiklassi füüsikalise-keemiliste kvaliteedielemendi "füüsikalise-keemilised üldtingimused" alusel määratakse järgmiste kvaliteedinäitajate järgi: pH, lahustunud hapniku sisaldus, biokeemiline hapnikutarve, ammooniumioonide, üldlämmastiku ja üldfosfori sisaldus. Vooluveekogumi ökoloogilise seisundiklassi määramisel lähtutakse vooluveekogu tüübist ning vastavale tüübile sätestatud kvaliteedinäitajate väärtustest.

Pinnaveekogumite ökoloogilised seisundiväärtused määratakse antud töös keskkonnaministri 16. aprilli 2020 a. määruse nr 19 "Pinnaveekogumite nimekirj, pinnaveekogumite ja territoriaalmeri seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused" alusel.

Pinnaveekogumi ökoloogilist seisundit iseloomustavad viis seisundiklassi, mis tähistatakse aruannetes alljärgnevalt: väga hea, hea, kesine, halb ja väga halb.

Tabelites 18 ja 19 on toodud analüüsitud veeproovide kvaliteedinäitajate alusel jõgede jaotumine ökoloogilistesse seisundiklassidesse.

Kunda jõe valgala pindala on 535,9 km², koos lisaharudega on jõe pikkus 82,2 km. Jõgi liigitatakse vaadeldaval lõigul tüüpi V2B (Anguse jõest kuni Jaama tänava silla ja suudmeni). Kuni Anguse jõeni liigitub jõgi klassi V1B.

Vastavalt Eesti Looduse Infosüsteemile (EELIS) klassifitseeritakse Kunda jõgi tugevasti muudetud veekoguks. Veeseaduse § 58 lg 2 alusel tugevasti muudetud veekogumi ökoloogiline potentsiaal iseloomustab, kuivõrd selle veekogumi ökosüsteemi struktuur ja funktsioneerimine vastavad kõige sarnasema loodusliku pinnaveekogumi omale. Käesolevas töös ei hinnata antud näitajaid.

Kunda jõe ökoloogilist seisundiklassi füüsikalise-keemiliste kvaliteedielemendi "füüsikalise-keemilised üldtingimused" alusel määrati viie näitaja osas, milleks olid biokeemiline hapnikutarve, üldfosfor, üldlämmastik, ammoonium ja pH. Kunda jõe ökoloogilise seisundiklassi määramiseks arvestati 2021. aastal analüüside tulemusi märts kuni oktoober 2021. Keemilist seisundit hinnata ei saa, kuna seirekava ei näe ette määranguid vajalike näitajate osas.

Ökoloogiliste seisundiklasside leidmisel kasutatakse kas aritmeetilist keskmist (BHT₅, üldlämmastiku ning üldfosfori hindamisel) või teatud tagatusega vastavat väärtust (protsentiili), näiteks pH hindamisel 10% tagatusega väärtust ja NH₄⁺ hindamisel 90% tagatusega väärtust.

Lahustunud hapniku ja pH korral leitakse 10%-le vastav väärtus, s.t. näiteks lahustunud hapniku sisaldus vees ei tohi langeda alla määratud väärtust enam kui 10%-l juhtudest ehk 90%-l mõõtmistel peab hapniku sisaldus olema kõrgem. Ammooniumlämmastiku korral leitakse 90% tagatusega väärtus, s.t. 90%-l kogu vaatlustest on leitud näitaja kontsentratsioon väiksem või võrdne kui protsentiili vastav sisaldus.

Statistilistes tarkvarades on kasutusel palju erinevaid kvantiilide või protsentiilide definitsioone.

Protsentiil leitakse alljärgneva valemiga:

$$Q_7(p) = x_{[k]} + (k - [k])(x_{[k]+1} - x_{[k]}),$$

kus $k = (N - 1)p + 1$, N on kogumi maht, p on tõenäosus, $[k]$ on indeksi k täisosa ning $x_{[k]}$ on $[k]$ -ndas element järjestatud arvrees.

Käesolevas töös on kvantiilide leidmiseks kasutatud tabelarvustusprogrammi Excel vastavat funktsiooni, mida on võrreldud veebikeskkonnas CalculatorSoup saadud näitajatega.

Tabel 18 Kunda jões analüüsitud füüsikalis-keemiliste näitajate ökoloogiline seisundiklass 2019 – 2021 enne ja peale muda-õlipüüdja väljalasku

| Kvaliteedinäitaja | Ühik | 2019 | | 2020 | | 2021 | |
|---|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | enne | peale | enne | peale | enne | peale |
| Väärtus / klassi määratlus | | | | | | | |
| Biokeemiline hapnikutarve (aritm. keskmine) | mgO ₂ /l | 2,0 | 1,7 | 2,0 | 3,2 | 2,3 | 1,8 |
| Üldlämmastik (aritm. keskmine) | mg/l | 3,3 | 3,7 | 3,6 | 3,3 | 3,3 | 3,2 |
| Üldfosfor (aritm. keskmine) | mg/l | 0,026 | 0,022 | 0,027 | 0,024 | 0,023 | 0,04 |
| Ammoonium (90% tagastusega väärtus) | mg/l | - | 0,028 | - | <0,01 | - | 0,02 |
| pH (10% tagastusega väärtus) | | 8 | 8,3 | 8,1 | 8,3 | 7,73 | 7,7 |

Üldlämmastiku näitajad Kunda jões on jäänud kesisesse klassi, veel 2018. aastal oli üldlämmastik heas seisundiklassis. Käesoleva seire käigus on märtsis võetud proovides üldlämmastiku näitaja 6,1 mg/l, mis on halvim tulemus viimastel aastatel. Seni on viimaste aastate kõrgem sisaldus olnud (4,6 mg/l) 2019. aastal, samuti märtsikuus. Ülejäänutel seiretel saadi madalam väärtus, juulis koguni 1,9 mg/l. Praktiliselt sama tulemus üldlämmastiku osas saadi enne ja peale muda-õlipüüdja väljalasku, seega ei ole seost muda-õlipüüduriga.

Hüdrokeemilise pidevseire raames seirati 2020. aastal ka 20 vooluveekogumit, milles analüüsiti vaid osasid ohtlike aineid, nendest Kunda_3 kogumis ületas vee elavhõbeda sisaldus maksimaalset lubatud piirväärtust (Keskkonnaagentuur, 2021).

Kunda jõgi suudme seirepunktis läks 2020. aasta seire raames seisundiklassist väga hea klassi hea (Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2021). Kunda jõgi suudmes on füüsikalis-keemiliste koondmäärangu alusel aastatel 2009 – 2019 olnud seisundiklassis väga hea, v.a. 2016. aastal, kui seisundiklass oli hea.

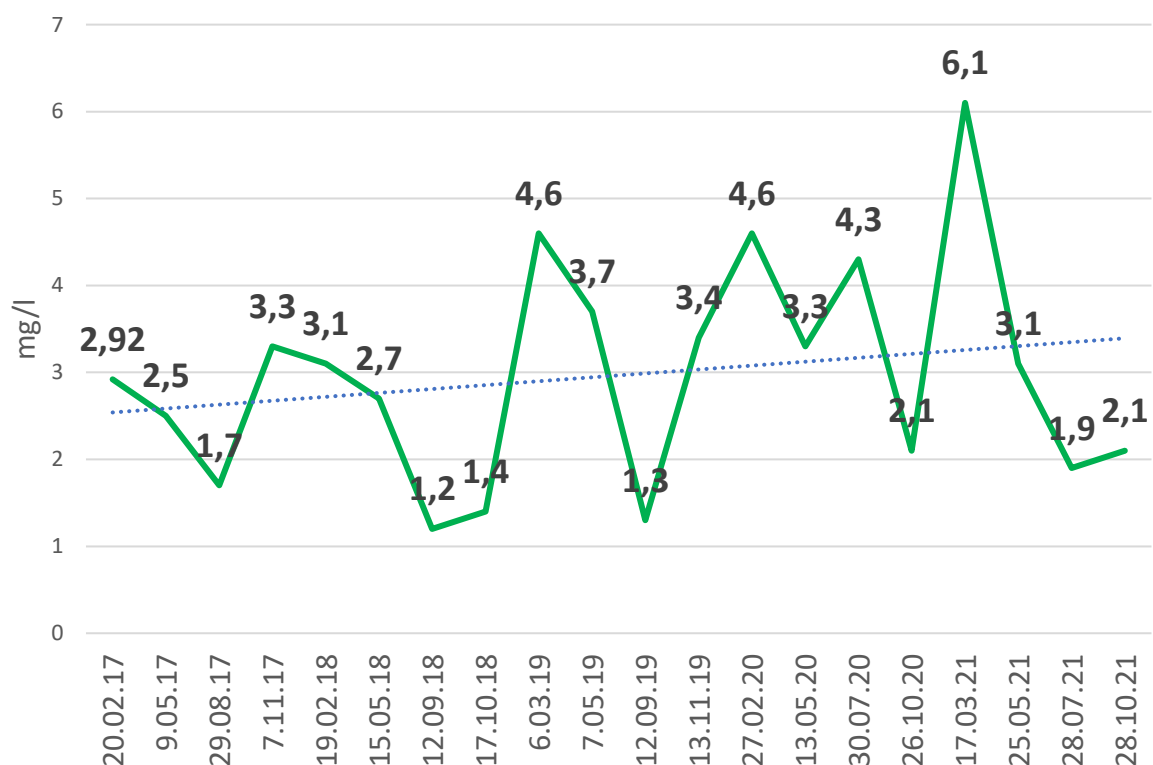
Varasemate, 2015-2016 aastate, seirel oli üldlämmastik samuti kesises klassis kõigis mõõtepunktides alates Linnuse küla sillast kuni (kohviku) sillani allpool tehist.

Kunda jões riikliku seire raames 2020. aastal füüsikalis-keemiliste koondmäärangu alusel olid tulemused järgnevad: ammoonium ja üldfosfor väga heas, BHT₅ heas ja üldlämmastik kesises seisundiklassis. Alljärgnevalt on kogutud andmeid, mis selgitavad üldiselt lämmastiknäitajate halvenemise võimalikke põhjuseid jõgedes.

Olulise koormuse mõju avaldub vee kvaliteedi või hulga muutustena ning vee-elustiku taandarenguna loodusliku veekoguga võrreldes. Nii võib näiteks välja tuua seosed veekogude lämmastiksisalduse ning maakasutuse, valgatal peetavate loomade arvu ja väetiste kasutamise vahel (Maves, 2019).

Paljud järved ja jõgede ülemjooksud on inimese poolt tugevalt mõjutatud ning liigselt rN'ga reostunud. See kiirendab eutrofeerumist, nii lokaalselt kui allavoolu jäävates veekogudes. Pinnaveekogud on suhteliselt kiireteks rN transporditeedeks (Olli, 2010).

Vette juhitud saasteained häirivad veekogu ökoloogilist tasakaalu, põhjustades pinnaveekogude hapnikuvaegust ja veekogude eutrofeerumist. Fosfori äraanne on stabiliseerumas, lämmastiku äraanne aga suureneb jätkuvalt. Äraanne sõltub otseselt äravoolust. Lämmastiku osas on põllumajanduse koormus veekeskonda kaks korda suurem, kui loodislähedaste maastike koormus (Maves, 2019).



Joonis 6 Kunda jõe fooni üldlämmastiku näitajad mg/l 2017-2021 teostatud seiretel

Toolse jõe valgala pindala on 84,3 km², mille järgi saab liigitada jõge tüüpi V1B.

Toolse jõe ökoloogilist seisundiklassi füüsikalise-keemiliste kvaliteedielemendi "füüsikalise-keemilised üldtingimused" alusel määrati enne Aru-Lõuna karjääri nelja näitaja osas, milleks

olid biokeemiline hapnikutarve, üldfosfor, üldlämmastik ja pH. Pärast Aru-Lõuna karjääri hinnati seisundiklassi kolme näitaja osas, milleks olid üldlämmastik, ammoonium ja pH.

Tabel 19 Toolse jões analüüsitud füüsikalise-keemiliste näitajate ökoloogiline seisundiklass 2019-2021 enne ja peale Aru-Lõuna karjääri väljalasku

| Kvaliteedinäitaja | Ühik | 2019 | | 2020 | | 2021 | |
|---|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|------|-------|
| | | enne | peale | enne | peale | enne | peale |
| | | Väärtus / klassi määratlus | | | | | |
| Biokeemiline hapnikutarve (aritm. keskmine) | mgO ₂ /l | 1,5 | - | 2,2 | - | <1 | - |
| Üldfosfor (aritm. keskmine) | mg/l | <0,01 | - | <0,01 | - | 0,19 | - |
| Üldlämmastik (aritm. keskmine) | mg/l | 4,6 | 2,3 | 5,0 | 1,8 | 4,0 | 1,8 |
| Ammoonium (90% tagastusega väärtus) | mg/l | - | 0,018 | - | 0,024 | - | 0,03 |
| pH (10% tagastusega väärtus) | | 8,2 | 8,2 | 8,1 | 8,3 | 7,5 | 7,7 |

Karjääris tekkinud vesi sõltub eelduslikult sademetest ning väljapumbatav tekib pinnaveest ja ülemiste kihtide põhjaveest, mis on olemuselt puhas vesi.

Füüsikalise-keemiliste kvaliteedielemendi "füüsikalise-keemilised üldtingimused" alusel võib ammooniumi ja pH osas Toolse jõe seisundit liigitada klassi väga hea. Biokeemiline hapnikutarve on erinevatel aastatel klassis väga hea või hea.

Üldlämmastiku näitaja on peale väljalasku madalam sarnaselt varasematele seiretele.

Sellel aastal oli üldfosfor klassis väga halb, kõrge tulemus (0,18 mg/l) oli juba fooni mõõtmistel enne Ubja karjääri proovivõtukohta.

Suur fosfori ja lämmastiku koormus on kaasa toonud ulatusliku eutrofeerumise, Läänemerest 97% kannatab eutrofeerumise all (Maves, 2019).

5. JÄRELDUSED JA KOKKUVÕTE

Kunda piirkonna ning Kunda ja Toolse jõgede seiret on viimastel aastatel teostanud OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus.

Käesoleval aastal muutusid mõned keskkonnalubades toodud piirväärtused. Aruande koostamisel võeti aluseks aruande koostamise hetkel kehtivad piirmäärad.

Seire tulemusi võrreldi väljastatud vee-erikasutuslubades ja keskkonnakompleksloas nr.18399 toodud piirväärtustega. Piirväärtuste ületamist 2021. aasta seireperioodil ei esinenud.

Kunda jões analüüsitud füüsikalise-keemiliste näitajate ökoloogiline seisundiklass annab ammooniumi, üldfosfori ja pH tulemuste väärtuseks väga hea. Biokeemiline hapnikutarve on hea ja üldlämmastik on kesine. Antud seisundiklassid näitajad kehtivad jõeale nii enne fooni osas, kui ka pärast muda-õlipüüdja väljalasku.

Füüsikalise-keemiliste üldtingimuste vooluveekogumi ökoloogilise seisundiklassi näitajate võrdlemisel varasemate seiretega on üldlämmastiku näitajad muutunud klassist hea (2017 ja 2018) kesisesse klassi.

Käesoleva töö Kunda jõe seisundiklassi tulemused langevad kokku eelmise aasta (2020) riikliku seirega.

Vooluveekogumi ökoloogilise seisundiklassi füüsikalise-keemiliste üldtingimuste järgi võib käesoleval aastal Toolse jõe seisundit liigitada klassi väga hea ammooniumi, biokeemilise hapnikutarbe ja pH osas.

Sellel aastal oli Toolse jões üldfosfori tulemus seisundiklassis väga halb.

Toolse jõe üldlämmastiku näitaja on peale väljalasku madalam sarnaselt varasematele seiretele. Üldlämmastik jões oli enne Aru-Lõuna karjääri väljalasku kesises klassis ja peale väljalasku heas seisundiklassis.

Väljalasu üldlämmastiku sisaldus on madalam, kui Toolse jõe igas proovivõtupunktis samal päeval võetud proovide väärtused. Tulemustest võib järeldada, et karjääri väljalask jätkuvalt mõjutab Toolse jões lämmastikusisaldust.

Toolse jõe riiklikku seiret ei ole viimastel aastatel teostatud.

Suurim erinevus varasema seirega oli 2021 aastal biokeemilise hapnikutarbe ja üldfosfori osas. Varasemalt on saadud biokeemilise hapnikutarbe kõrgemad ja üldfosfori madalamad tulemused.

Ubja põlevkivikarjäärist proove ei võetud, kuna sisse- ja väljavool puudus.

Toolse jõe vooluhulgaks mõõdeti 15. oktoobril 2021. a. 146 l/s, mis oli varasematel aastatel saadud tulemustest madalam. Sisuliselt on tegemist seni teadaolevalt kõige väiksema mõõdetud tulemusega.

Väiksema vooluhulga tulemuse põhjuseks võis olla keskmiselt vähemate sademetega mõõtmiseelne periood, väiksem väljapumbatav veekogus Aru-Lõuna karjäärist ja Ubja karjääri väljavoolu puudumine.

KASUTATUD ALLIKAD

1. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. (2021). Jõgede hüdrokeemiline seire ja ohtlikud ained 2020.
2. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. (2020). Toolse ja Kunda jõe ning Kunda piirkonna keskkonnaseire 2019.
3. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). [WWW] https://www.eelis.ee/default.aspx?state=2;572247461;est;eelisand;;&comp=objresult=veekogu&obj_id=901091020 (3.12.2021)
4. Keskkonnaagentuur. (2021). Riikliku keskkonnaseire tulemuste kokkuvõte 2020. [WWW] <https://keskkonnaagentuur.ee/media/1565/download> (3.12.2021)
5. Maves AS (2019). Vesikonna pinnavett mõjutava inimtegevuse koormuste ülevaade / Ida-Eesti, Lääne-Eesti, Koiva vesikond. [WWW] <https://envir.ee/media/747/download> (1.12.2021)
6. Olli, K. (2010). Lämmastikuringlus. [WWW] <https://moritz.botany.ut.ee/~olli/eutrdoc/RingeN.pdf> (10.12.2021)
7. TTÜ Mäeinstituut. (2016). Kunda piirkonna Toolse ja Kunda jõevee seire aastatel 2015-2016.