Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Estonian Environmental Research Centre

# Põhjaveekogumite ja nitraaditundliku ala põhjavee seire 2025.a

Tallinn 2026

**Töö nimetus:** Põhjaveekogumite ja nitraaditundliku ala põhjavee seire 2025.a.

**Töö autorid:**
Indrek Tamm. Põhjaveekogumite põhjavee seire 2025.a.
Ülle Leisk. Nitraaditundliku ala seire 2025.a.

Töö tellija:
Kliimaministeerium
Halduslepingu eraldise lepingu 4-4/25/4 Lisa 14

Töö teostaja:
Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ
Marja 4D
Tallinn, 10617
Tel. 6112 900
info@klab.ee
www.klab.ee

# Sisukord

1 Sissejuhatus ... 6
1.1 Ilmastikuolud 2025 ... 9
2 2025 aasta seire tulemused Kambriumi–Vendi põhjaveekihtides ... 12
2.1 Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogum (1) ... 12
2.1.1 Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 13
2.1.2 Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ... 14
2.2 Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogum (2) ... 17
2.2.1 Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 18
2.2.2 Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ... 20
2.3 Kambriumi–Vendi põhjaveekogum (3) ... 23
2.3.1 Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 24
2.3.2 Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ... 27
3 2025 aasta seire tulemused Ordoviitsiumi–Kambriumi veekihis ... 31
3.1 Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (4) ... 31
3.1.1 Lääne-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 32
3.1.2 Lääne-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ... 34
3.2 Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogum (5a) ja Tartu põhjaveekogum (5b) ... 37
3.2.1 Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa ja Tartu põhjaveekogumite koguselise seire tulemused ... 38
3.2.2 Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa ja Tartu põhjaveekogumite keemilise seire tulemused ... 40
4 2025 aasta seire tulemused Siluri–Ordoviitsiumi veekihtide põhjaveekogumites ... 44
4.1 Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum (6) ... 44
4.1.1 Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 45
4.1.2 Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi (6) keemilise seire tulemused ... 48
4.2 Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogum (7) ... 51
4.2.1 Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 52
4.2.2 Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ... 55
4.3 Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogum (8) ja Siluri Saaremaa põhjaveekogum (9) 61
4.3.1 Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi ja Siluri Saaremaa põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 62
4.3.2 Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi ja Siluri Saaremaa põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ... 64
4.4 Lääne-Eesti vesikonna Siluri–Ordoviitsiumi Harju (10), Matsalu (11) ja Pärnu (12) põhjaveekogumid ... 67
4.4.1 Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 69
4.4.2 Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite koguselise seire tulemused ... 70

4.4.3 Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ..... 72
4.4.4 Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite keemilise seire tulemused ..... 75
4.5 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13), Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14), Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) ja Adavere–Põltsamaa põhjaveekogum (16) ..... 80
4.5.1 Siluri–Ordoviitsiumi veekihi põhjaveekogumite nr 13, nr 14, nr 15 ja nr 16 koguselise seire tulemused ..... 83
4.5.2 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonna (13) keemilise seire tulemused ..... 88
4.5.3 Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) ja Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) keemilise seire tulemused ..... 90
4.5.4 Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi (16) keemilise seire tulemused ..... 95
4.6 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18) ..... 99
4.6.1 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18) koguselise seire tulemused ..... 99
4.6.2 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18) keemilise seire tulemused ..... 102
5 2025 aasta seire tulemused Devoni veekihtide põhjaveekogumites ..... 105
5.1 Kesk–Alam–Devoni Ruhnu (19) ja Kihnu (20) põhjaveekogumid ..... 105
5.1.1 Kesk–Alam–Devoni Ruhnu ja Kihnu põhjaveekogumite koguselise seire tulemused ..... 106
5.1.2 Kesk–Alam–Devoni Ruhnu ja Kihnu põhjaveekogumite keemilise seire tulemused ..... 106
5.2 Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumid Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22) ..... 108
5.2.1 Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22) koguselise seire tulemused ..... 109
5.2.2 Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22) keemilise seire tulemused ..... 111
5.3 Kesk–Devoni põhjaveekogumid Lääne-Eesti vesikonnas (23) ja Ida-Eesti vesikonnas (24) 114
5.3.1 Kesk–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonnas (23) ja Ida-Eesti vesikonnas (24) koguselise seire tulemused ..... 115
5.3.2 Kesk–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonnas (23) ja Ida-Eesti vesikonnas (24) keemilise seire tulemused ..... 117
5.4 Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas (25) ja Ülem–Devoni põhjaveekogum (26) ..... 121
5.4.1 Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas ja Ülem–Devoni põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ..... 123
5.4.2 Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas ja Ülem–Devoni põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ..... 124
6 2025 aasta seire tulemused Kvaternaari veekihtide põhjaveekogumites ..... 126
6.1 Kvaternaari Vasavere põhjaveekogum (27) ..... 126
6.1.1 Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ..... 127
6.1.2 Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ..... 129

6.2 Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogum (28) ... 133
6.2.1 Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 134
6.2.2 Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ... 135
6.3 Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogum (29) ... 138
6.3.1 Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi koguselise seire tulemused 138
6.3.2 Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi keemilise seire tulemused 141
6.4 Kvaternaari Prangli põhjaveekogum (31) ... 145
6.4.1 Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi koguselise seire tulemused ... 145
6.4.2 Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi keemilise seire tulemused ... 146
7 Nitraaditundliku ala põhjaveeseire 2025 ... 147
7.1 NTA nitraadisisalduse hindamise metoodika ... 147
7.1.1 Proovivõtt NTA seirel ... 147
7.2 Nitraatide sisaldus 2025 aastal ... 150
7.2.1 Nitraatide sisaldus võrdlusallikates/kaevudes väljapool NTA-d ... 157
7.3 Ammooniumi, fosfaadi, sulfaadi ja kloriidi sisaldused ... 158
7.4 Pestitsiidijääkide sisaldus NTA seirejaamades ... 161
8 Kokkuvõte 2025 aasta seiretööst ... 165
9 Kasutatud kirjanduse loetelu ... 172

**Aruande lisad**

LISA 1. Veetasemete kokkuvõte 2025.xlsx

LISA 2. Keemiliste analüüside kokkuvõte 2025.xlsx

# 1 Sissejuhatus

Veepoliitika raamdirektiivi (2000/60/EÜ) artikkel 8 näeb ette, et liikmesriigid kehtestavad vee seisundi seireprogrammid, et saada ühtne ja terviklik ülevaade vee seisundist igas valglapiirkonnas, anda infot veemajanduskavade meetmeprogrammi koostamiseks vastavalt veepoliitika raamdirektiivi ja põhjaveekaitse direktiivile (2006/118/EÜ).

Põhjaveekogumite veetaseme seire eesmärk on kirjeldada ja hinnata põhjaveekogumite veetasemes toimuvaid muutusi, anda lisainfot põhjaveekogumite koguselise seisundiklassi määramisel ja põhjavees saasteainete sisalduse trendide selgitamisel. Eesmärk on hinnata ka veetaseme muutustest põhjustatud põhjavee voolusuuna muutusi ja teha järeldusi sellest põhjustatud soolase või muu vee sissetungi kohta põhjaveekogumisse. Põhjaveekogumite veetasemete seire võimaldab eristada veetaseme lühiajalisi muutusi pikaajalistest muutustest ning selgitada nende muutuste põhjuseid.

Põhjaveekogumite keemilise seire eesmärk on saada ülevaade põhjavee keemilisest koostisest, tuvastada põhjavees sisalduvad saasteained. Kirjeldada ja analüüsida põhjavee keemilises koostises toimuvaid muutusi ning võimaldada anda hinnang inimtegevusest põhjustatud pikaajalistele muutustele põhjavee keemilises koostises. Samuti on eesmärgiks kirjeldada põhjavees sisalduvate saasteainete sisalduse olulisi ja püsivaid kasve, et võimaldada hinnata keskkonnaeesmärkide saavutamist põhjaveest sõltuvatel kaitset vajavatel aladel ning põhjaveest sõltuvates pinnaveeveekogudes ja maismaaökosüsteemides ning saada lisainfot põhjaveekogumite keemilise seisundiklassi määramisel.

Nitraaditundliku ala (NTA) seire eesmärk on põllumajandusest lähtuva lämmastikureostuse mõju hindamine ning lämmastikuühendite sisalduste muutuste selgitamine eri sügavusintervallides ja allikates. Arvestades põllumajandusliku koormuse eripära, on NTA seirevõrk põhjaveekogumite seirevõrgust tunduvalt tihedam.

Nitraaditundlikuks peetakse ala, kus põllumajanduslik tegevus on põhjustanud või võib põhjustada nitraatioonisisalduse põhjavees üle 50 mg/l või mille pinnaveekogud on põllumajanduslikust tegevusest tingituna eutrofeerunud või eutrofeerumisohus.

Eestis on määratud Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundlik ala, mis koosneb kahest alampiirkonnast – Pandivere piirkonnast ja Adavere-Põltsamaa piirkonnast. Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundliku ala kogupindala on 3250 km$^2$, mis moodustab 7.2% Eesti maismaapindalast.

Aruande koostamisel ja veekvaliteedi hindamisel on juhindutud:

- keskkonnaministri 01.10.2019 määrusest nr. 48 „Põhjaveekogumite nimekiri ja nende eristamise kord, seisundiklassid ja nende määramise kord, seisundiklassidele vastavad keemilise seisundi määramiseks kasutatavate kvaliteedinäitajate väärtused ja koguselise seisundi määramiseks kasutatavate näitajate tingimused, põhjavett ohustavate saasteainete nimekiri, nende sisalduse läviväärtused põhjaveekogumite kaupa ja kvaliteedi piirväärtused põhjavees ning taustataseme määramise põhimõtted" https://www.riigiteataja.ee/akt/127062022018;
- keskkonnaministri 04.09.2019 määrusest nr 39 „Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused" https://www.riigiteataja.ee/akt/106092019031;
- sotsiaalministri 24.09.2019 määrusest nr. 61 "Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid" https://www.riigiteataja.ee/akt/105092023006;

- keskkonnaministri 24.07.2019 määrusest nr 28 „Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused“, https://www.riigiteataja.ee/akt/131122021003. Seletuskiri ohtlikud ained pinnavees.pdf ja Eelnõu ohtlikud ained pinnavees.pdf;
- keskkonnaministri 03.10.2019 määrusest nr. 49 „Proovivõtumeetodid“ https://www.riigiteataja.ee/akt/127062022015.
- keskkonnaministri 23.01.2017 määrusest nr 3 “ Riikliku keskkonnaseire programmi ja allprogrammide täitmise nõuded ja kord” https://www.riigiteataja.ee/akt/113072023045;
- EL veepoliitika raamdirektiivist (2000/60/EÜ) ja selle seirejuhisest (https://circabc.europa.eu/sd/a/e409710d-f1c1-4672-9480-e2b9e93f30ad/Groundwater%20Monitoring%20Guidance%20Nov-2006_FINAL-2.pdf);
- EL Komisjoni direktiivist, mis käsitleb põhjavee kaitset reostuse ja seisundi halvenemise eest (Põhjavee direktiiv), 2014/80/EL https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0080;
- keskkonnaministri 28.06.2019 määrusest nr 23 „Nõuded vee füüsikalis-keemiliste ja keemiliste parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavatele analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid”, https://www.riigiteataja.ee/akt/102072021006;
- keskkonnaministri 01.09.2019 määrusest nr 35 „Vesikonna veeseireprogrammi sisu, veeseireprogrammi koostamise põhimõtted, meetodid ja metoodika ning rakendamise nõuded“ https://www.riigiteataja.ee/akt/113072023063;
- Euroopa Liidu Nõukogu direktiivist veekogude kaitsmise kohta põllumajandusest lähtuva nitraadireostuse eest (91/676/EMÜ) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31991L0676;

**2025 aasta seiretöö** tehti tuginedes veemajanduskavade 2022-2027 seireprogrammile, mida kaasajastatakse laekunud teabe põhjal vastavalt vajadustele. Seiretöö teostas OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus (edaspidi EKUK). EKUK-l on riikliku põhjaveeseire tegemiseks hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba hüdrogeoloogiliste uuringute valdkonnas KHY000054.

Seire mõõtmised, veeproovid ja analüüsid on tehtud vastavalt lepingus olnud töömahule, muudatused võrreldes 2025 lepingu seirekavaga on ära toodud kaldkirjas vastava põhjaveekogumi alapeatükis ning nitraaditundliku ala seirejaamade muudatused on ära toodud vastava piirkonna seiret puudutavas lõigus. Analüüside ja mõõtmiste tulemused ja aruanded (vahearuanded ja lõpparuanne) on esitatud elektrooniliselt keskkonnaseire infosüsteemi KESE.

Põhjavee koguselises seires tehti veetaseme mõõtmisi 2025 aastal 248-s seirejaamas, tasememõõtmise sagedus oli 12-365 korda aastas. Põhjaveetaset mõõdetakse kas käsitsi elektrilise mõõdulindiga või automaatse veetasemeanduriga. Töötavate raadiomodemiga tasemeandurite (nr 3372, nr 3662, nr 10054, nr 12729 ja nr 19434) andmed laaditakse alla Eijkelkamp pilveteenusest.

EKUK kannab Keskkonnaseire infosüsteemi KESE andmekogusse seirejaamade kaupa ööpäeva keskmise veetaseme absoluutkõrguse Balti 1977. aasta kõrgussüsteemis (BK77).

Veetaseme seireandmete töötlemise tulemusena esitatakse kuu ja aasta keskmine veetase, aasta madalaim ning kõrgeim veetase, veetaseme kõikumise amplituud ja kõrgeima ja madalaima veetaseme esinemise aeg (Lisa 1). Pikaajalised ja inimtegevusest põhjustatud veetaseme muutused ja seirejaamade asendamised ning muud asjaolud seirejaamade tööst on kirjeldatud vastava põhjaveekogumi koguselise seire alapeatükis.

Põhjaveekogumite keemilise seisundi seireks võeti 2025 aastal veeproovid 232 seirejaamast põhjavee keemiliste näitajate määramiseks ning vastavalt rotatsioonile erinevate ohtlike ainete analüüsimiseks. Seirejaamades analüüsitud keemilised näitajad on toodud vastava põhjaveekogumi alapeatükis.

Veeproovide võtmisel, säilitamisel ja käsitlemisel lähtuti keskkonnaministri 03.10.2019 määruses nr 49 „Proovivõtumeetodid“ toodud nõuetest. Kõigis seirejaamades mõõdeti proovivõtul põhjavee temperatuur, pH, elektrijuhtivus ja lahustunud hapniku sisaldus.

Põhjaveekogumite keemilise seisundi seire 16 seirejaama kuuluvad ka nitraaditundliku ala (NTA) seiresse ning viies põhjaveekogumite seirekaevus (nr 2894, nr 20161, nr 20204, nr 21632 ja nr 24353) analüüsiti lämmastikuühendite sisaldusi 4 korda aastas.

Nitraaditundliku ala seire jaguneb neli korda aastas tehtavaks põhivõrguseireks (53 seirejaama) ning proovivõtuga kord aastas tehtavaks tugivõrguseireks (58 seirejaama). Üks kord (III kvartalis) võeti proovid 7 allikast ja 7 kaevust põllumajanduslikes piirkondades väljapool nitraaditundlikku ala (nn võrdlusseirejaamad). 2025.a. võeti NTA põhjaveeseire raames 286 proovi, 169 proovi Pandivere piirkonnast ja 103 proovi Adavere-Põltsamaa piirkonnast ja 14 proovi võrdluspunktides väljapoolt nitraaditundlikku ala.

Põhjavee analüüsitulemusi võrreldakse keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee piir- ja läviväärtustega, keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnis- ja piirarvudega ja mõningate näitajate osas ka keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 pinnavee piirväärtustega ning sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldustega.

Põhjavee keemilised analüüsid tehti EKUK-i laborites (akrediteerimistunnistus L008). Kõik laborianalüüsid tehti Eesti Keskkonnauuringute Keskuses ning kuuluvad EAK poolt akrediteeritud katselabori akrediteerimisulatusse (reg nr L008, http://www.eak.ee/?pageCus=akr&id=11).

Pestitsiidide, PAH ühendite, lenduvate orgaaniliste ühendite (VOC), ühe- ja kahealuseliste fenoolide, BTEX ühendite analüüsitulemused esitatakse KESEsse üksikkomponentide kaupa. Põhjavees mõistetakse summade all koguseliselt määratud üksikühendite sisalduste summat ja summat ei arvutata juhul, kui kõik komponentanalüüsid on alla määramispiiri.

PAH ühendite, lenduvate orgaaniliste ühendite(VOC), ühe- ja kahealuseliste fenoolide ja BTEX ühendite analüüside komponendid on toodud põhjaveekogumi alapeatükis ühendi esimesel mainimisel.

Veetaseme ja keemilise seisundi näitajate ajas muutumise graafikud esitatakse seirejaamade kaupa vastava põhjaveekogumi alapeatükis. Kõik põhjaveekogumite seiretöö joonised ja graafikud on tehtud *Datamine Discover + MapInfo Pro Advanced* tarkvara abil.

Koondtabelid põhjaveekogumite seisundi seire olulistest näitajatest on esitatud aruande lisades: Lisa 1. Veetasemete kokkuvõte 2025.xlxs ja Lisa 2. Keemiliste analüüside kokkuvõte 2025.xlxs.

## 1.1 Ilmastikuolud 2025

Aasta kokkuvõttes oli sademeid 714 mm, mis on normist 662 mm rohkem. Kõige sajusemalt möödus aasta Narvas, kus aastane sajusumma oli 879 mm ja kõige vähem oli sademeid Sõrves 512 mm. 2025. aasta suvi oli Eestis üks sajusemaid, sademete rohkuselt alates 1922. aastast seitsmendal kohal. Suve (juuni, juuli, august) sajusumma Eesti keskmisena oli 299 mm, 137% normist. Aasta kõige sajusem kuu oli juuni ja kõige kuivem kuu veebruar.

Aasta algas sooja ja sajuse jaanuariga, kuu keskmine õhutemperatuur oli 0.9 °C, mis ületas normi (kliimaperioodi 1991-2020 keskmist) 4 °C võrra (norm −3.1 °C). Põhjavee toitumise osas oli oluline, et ka 2024 aasta detsember oli soe sademeterohke (112% normist) ning lumesulavesi infiltreerus põhjavette, seetõttu olid 2025 aasta alguse lähtetasemed kõrgel (joonis 3).

2024-2025 talvel (detsember, jaanuar, veebruar) oli sademeid Eesti keskmisena 160 mm ehk 113% normist 141 mm. Kõige vähem oli talvel sademeid Võrus 120 mm ehk 95% normist 126 mm. Kõige paksem talvine lumikate oli 52 cm, mis mõõdeti 13. jaanuaril Jõhvis.

Jaanuari esimese dekaadi lõpul-teise algul üle Eesti liikunud lumesadu tõi mitmele poole rohkelt lumelisa. Teise dekaadi keskpaiku oli lumikattel paksus kohati enam kui pool meetrit. Jaanuari teisel poolel valitsenud sulailmad ja vihmasajud sulatasid lumevaiba kiirelt ning kuu lõpuks oli see kõikjal sulanud. Jaanuari sademete hulk oli Eesti keskmisena 87 mm ehk 177% normist 49 mm.

Veebruar oli kõige külmem talvekuu ja ööpäeva keskmine õhutemperatuur oli valdavalt miinuspoolel. Veebruari algul kattus maapind taas mitmel pool lumevaibaga ja lumelisa tuli teisel dekaadil. Veebruari viimase dekaadi sulailmade tõttu hakkas see kiirelt sulama.

Märts algas plusskraadidega ja kevadkuud (märts, aprill, mai) olid normist soojemad. Sademeid oli enamikus kohtades normist vähem. Eesti keskmine sajuhulk oli 14 mm (norm 35 mm, ehk 41% normist). Saartele ja lääneranniku jagus sademeid vähe, kuid Lõuna-Eestis oli sademeid rohkem.

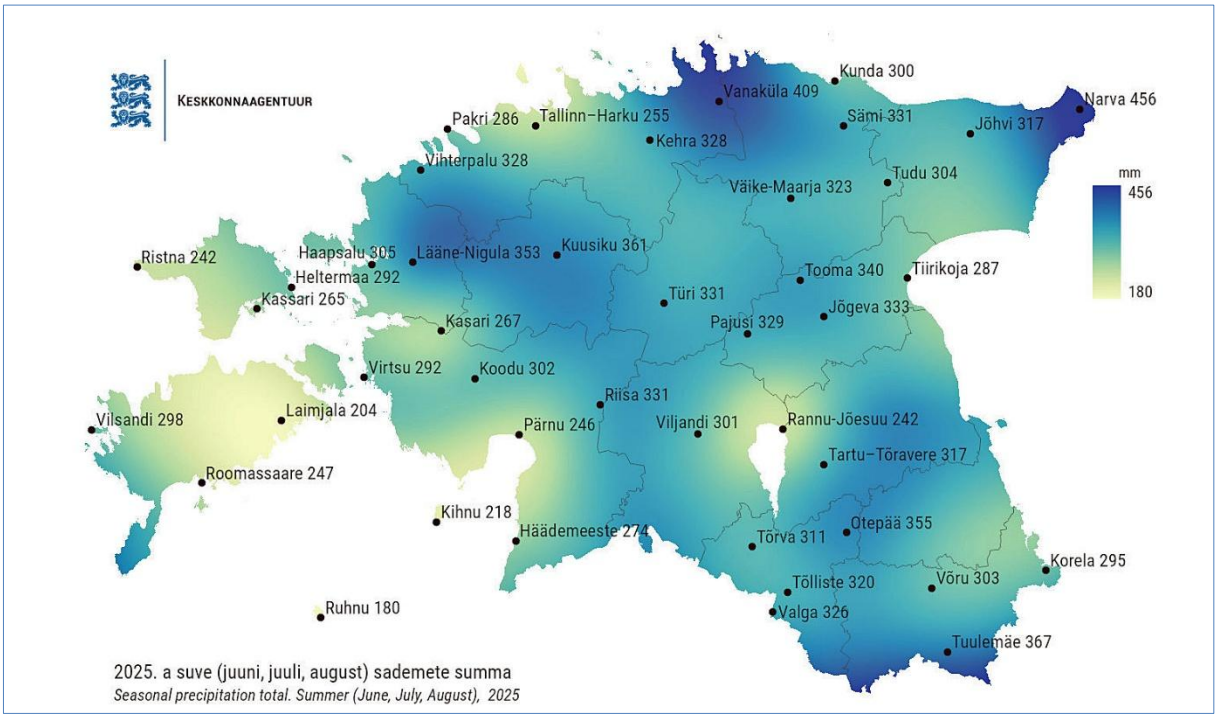
Kevade sajusummaks oli Eesti keskmisena 101 mm (norm 111 mm ehk 91% normist).

Aprillis oli Eesti keskmine sajuhulk 41 mm (norm 34 mm, ehk 121% normist). Aprill möödus enamikus kohtades normist sajusemalt, vaid siin-seal sadas normist vähem. Enam oli sadusid kuu teisel poolel kui kohati tuli ööpäevaga vihmavett enam kui pool kuu sajunormist.

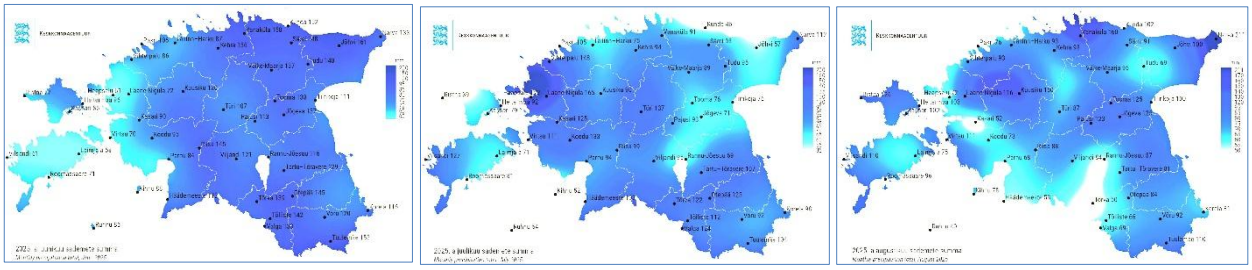
Mai oli kevadkuudest kõige sajusem, Eesti keskmine sajuhulk oli 46 mm (norm 42 mm, ehk 111% normist), kuid sademete jaotus olid paikkonniti väga erinev. Saaremaal ja Hiiumaal oli mais sademeid alla poole sajunormist, Kagu-Eestis aga tuli vihmavett 2-kordse normi jagu, Võru kevadisest sajusummast 65% sadas mais.

Suvi 2025 oli normist veidi jahedam ning sagedaste ja rohkete sadude tõttu üks sajusemaid, kõik kolm suvekuud olid normist sajusemad. Kõige sajusem koht suve keskmisena oli Narva 456 mm.

Suvel esines ka kuumalained, esimese ajal 16.–21. juulil tõusis maksimaalne õhutemperatuur siin-seal kuni viiel päeval +27 °C-ni või kõrgemale. Paiguti esines ka teine kuumalaine, mis kestis kuni kaheksa päeva (24.–31. juuli).




**Joonis 1. Suve sademete summa (KAUR).**



**Joonis 2.Suvekuude (juuni, juuli, august) summaarsed sademed (KAUR).**

Juuni oli suvekuudest kõige sajusem 107 mm (norm 70 mm, ehk 153% normist). Jõhvis oli juunis sademeid 161 mm ehk 192% normist 84 mm, Väike-Maarjas 138 mm ja Sämis 148 mm.

Juulis oli sademeid 90 mm (norm 67 mm, ehk 134% normist) kuid sademete jaotus oli oluliselt ebaühtlasem ja mitmel pool oli sademeid ka normist vähem.

August oli taas sademete rohke, Eesti keskmine sajuhulk oli 102 mm ehk 126% normist (norm 81 mm). Eriti rohkelt sadas Narvas – kuu sajusumma oli 211 mm, sellest sadas ühe ööpäevaga 26. augustil 66 mm, 2. augustil aga 41 mm.

Sügis 2025 oli soe ja sademeid oli normist vähem. Sügise sajusumma Eesti keskmisena 168 mm ehk 88% normist 191 mm.

September oli sügiskuudest kõige kuivem. Eesti keskmine sajuhulk oli 45 mm ehk 78% normist 58 mm, seejuures oli Lõuna-Eestis sademeid alla poole sajunormi.

Oktoobris oli sademeid enamikus kohtades normist vähem, kuu lõpus jagus rohkelt sadusid Lääne-Eesti saartele. Eesti keskmine sajuhulk oli 65 mm ehk 90% normist (norm 72 mm).

Novembris oli enamikus kohtades oli sademeid normist vähem. Eesti keskmine sajuhulk oli 59 mm ehk 96% normist 61 mm. Kuu teisel poolel sadas mitmel pool juba lund ja lörtsi ja maapind kattus 18.-19. novembril kohati korraks lumevaibaga. Laheefekt tõi rohkelt lund Virumaale.

Kõige paksem oli lumikate Väike-Maarjas 18. novembril, mil vaatlusväljakul mõõdeti selle paksuseks 24 cm.

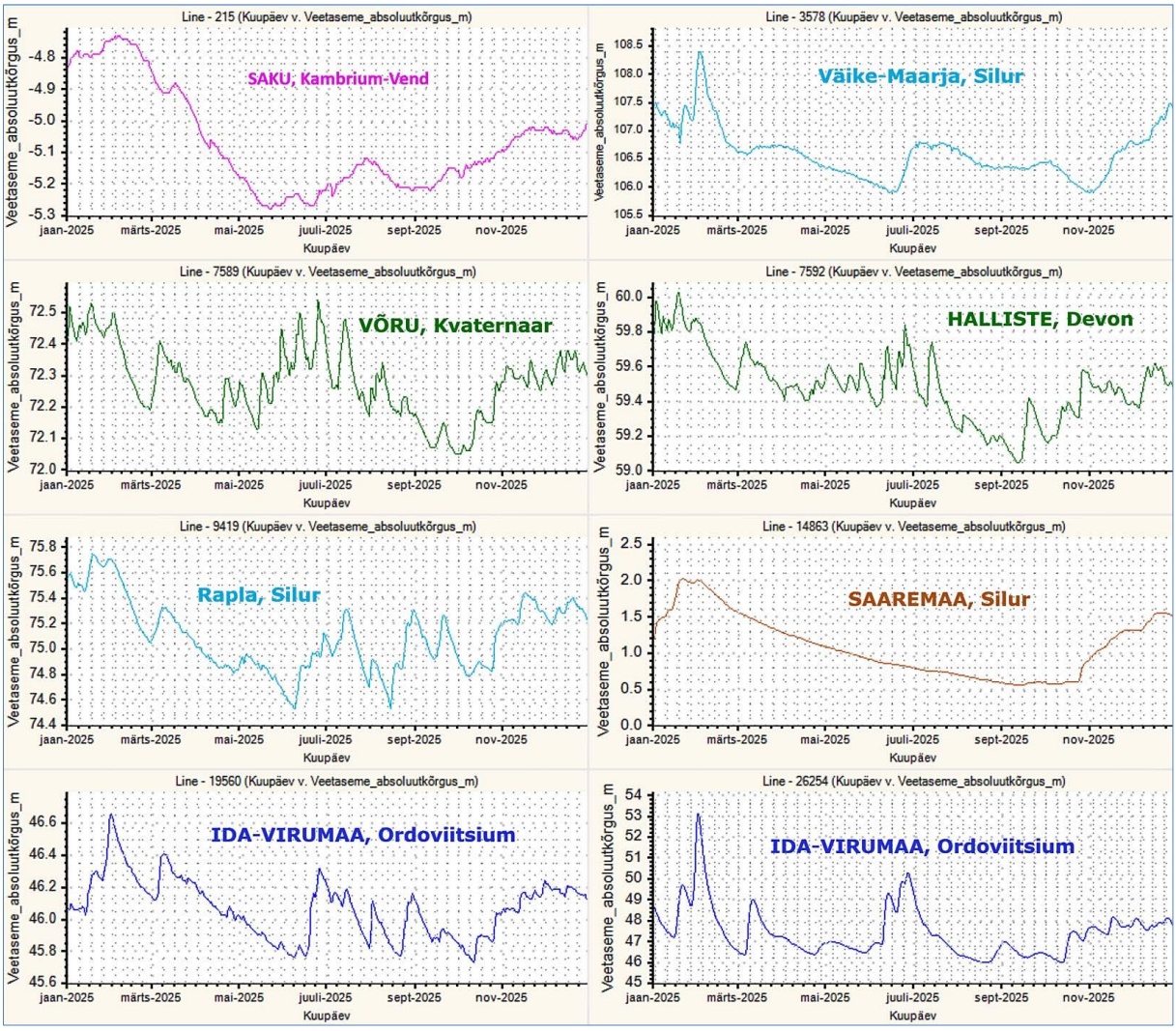
Detsember oli normist soojem ja sadas 49 mm ehk 93% normist 52 mm. Valdavalt sadas vihma ja alles kuu viimaste päevade lumesadudest moodustus üle Eesti püsiv lumikate.

Ilmastikuolud 2025 olid põhjaveevaru täienemiseks soodsad johtuvalt soojast talvest ja sajusest suvest. Tänu 2025.a sajusele suvele olid aastakeskmised veetasemed maapinnalähedastes põhjaveekogumites kõrgemal kui 2024 ning enim mõjutas aastakeskmist miinimumperioodide kõrgemad veetasemed.

2025. a põhjaveeveetasemete maksimumid olid enamasti jaanuar-veebruar ja miinimumid oktoobris, kuid regiooniti olid miinimum ja maksimumtasemete ajas märgatavad erinevused.

Põhjaveetasemete muutused Kambriumi-Vendi, Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Siluri–Ordoviitsium Devoni kihtide all põhjaveekogumites sõltuvad eeskätt veevõtust.

Veetasemed ülemistes maapinnalähedastes veekihtides sõltuvad sademetest ja sulaperioodidest ning erinevused johtuvad sademete ja temperatuuride piirkondlikest jaotustest (Saaremaa joonis 3) ning hüdrogeoloogiliste tingimuste erinevustest.




**Joonis 3. Paljude seirejaamade veetaset mõjutas juuli lõpus ja augusti alguses olnud sajuperiood.**

# 2 2025 aasta seire tulemused Kambriumi–Vendi põhjaveekihtides

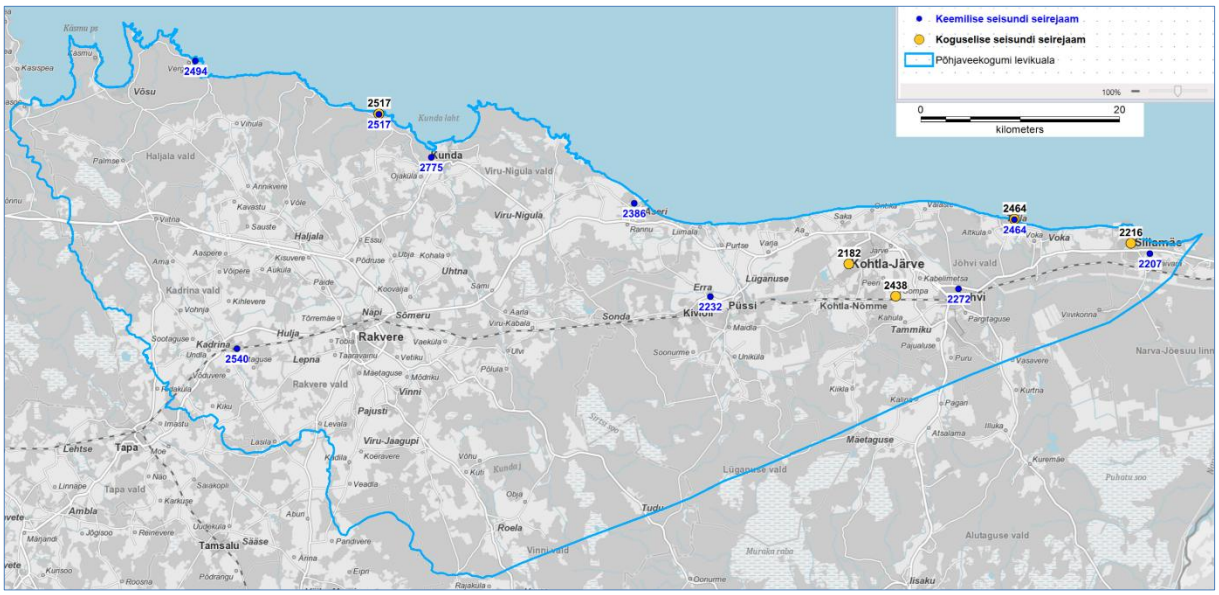
## 2.1 Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogum (1)

Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogum on moodustatud Kambriumi–Vendi veekompleksi alumisest Gdovi veekihist paksusega 40-60 m. Põhjaveekogumi lõuna- ja idapiiriks on tinglikult põhjaveekogumi praktilise kasutusala piir. Põhjaveekogumi vee looduslik voolusuund on lõunast põhja, Soome lahes oleva väljeala poole. Seoses kunagise intensiivse tarbimisega oli välja kujunenud põhjaveevoolu suuna muutus ja sügav depressioonilehter. Praegu mõjutavad põhjaveevoolu kujunemist põhjaveekogumist vett võtvad suuremad (Jõhvi, Sillamäe ja Kohtla-Järve) veehaarded vähem, sest juba aastakümneid on survepind tõusnud.

Põhjaveekogum on ülalt hüdrauliliselt seotud Voronka põhjaveekogumiga, külgmine magedama vee sissevool toimub ka Gdovi veekihti lõikunud ürgorgude kohal ja tõenäoliselt on põhjaveekogum seotud ka allpool lamava kristalse aluskorra kivimite veega. Põhjaveekogum on Lontova savide levikualal kaitstud maapinnalt lähtuva reostuse eest.

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi koondseisund hinnatud heaks kuid ohustatuks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea(O) seisund).

Põhjaveekogum ei mõjuta pinnaveekogumeid ja põhjaveest sõltuvaid maismaaökosüsteeme [1].




Joonis 4. Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumi 2025.a seirejaamad.

### 2.1.1 Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumis põhjaveetaset 5 seirejaamas (tabel 1, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

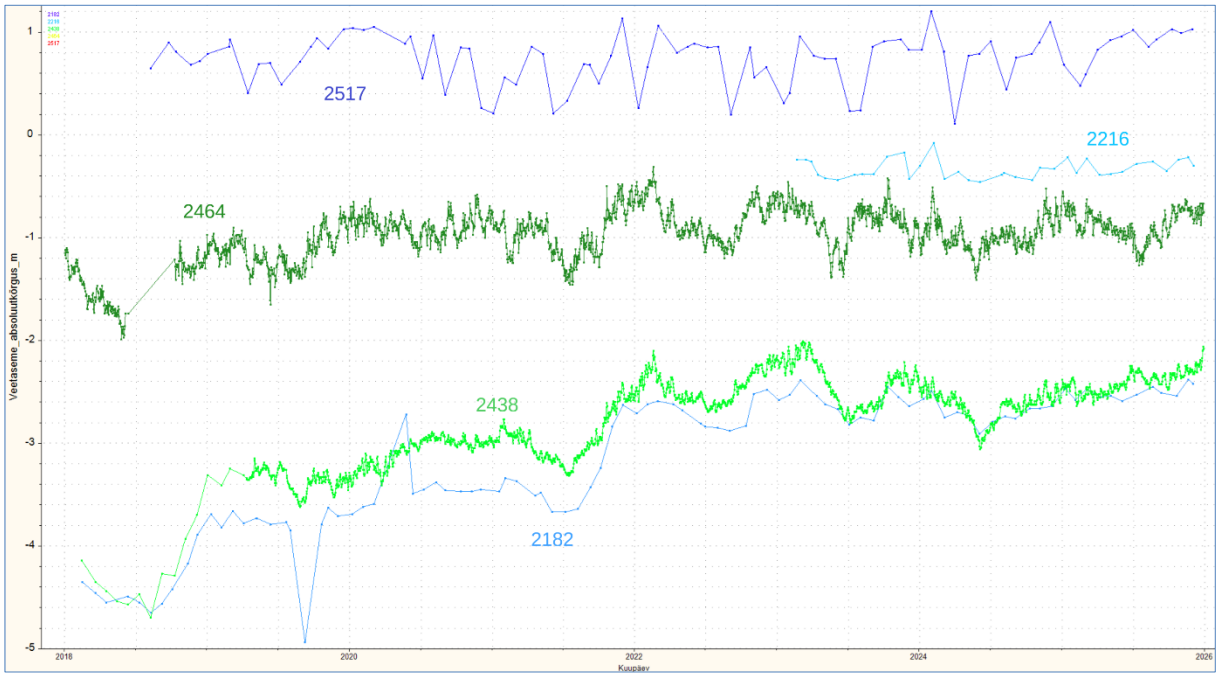
**Tabel 1.Tasemeseire jaamade andmed Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 2182 | SJA4603000 | PA | -2.7m (-2.7) | Ida-Viru maakond, Kohtla-Järve linn, Järve linnaosa |
| 2216 | SJB4352000 | PK | -0.30m (-0.36) | Ida-Viru maakond, Sillamäe linn, pumbamaja 24 |
| 2438 | SJA6612000 | PA | -2.4m (-2.64) | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Sompa küla |
| 2464 | SJA0211000 | PK | -0.87m (-0.98) | Ida-Viru maakond, Toila vald, Toila alevik |
| 2517 | SJA4657000 | PK | 0.86m (0.78) | Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Karepa küla |

Põhjaveekogumi seirejaamade aastakeskmised veetasemed (tabel 1) jäävad allapoole merepinda, välja arvatud põhjaveekogumi läänepoolseimas seirekaevus nr 2517.

Seirejaamade aastasisesed veetasemete muutused olid väikesed (keskmiselt 0.45 m), miinimumveetasemed olid aasta alguses ja suvekuudel, maksimumtasemed aasta lõpus.

Veetaseme aastasisesed muutused (joonis 5) kajastavad peamiselt veevõtu mõju ja aastatel 2018-2025 on enamikes seirejaamades säilinud veetaseme tõusutrend johtuvalt praegusest oluliselt suuremast veevõtust aastakümneid tagasi.




**Joonis 5. Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumi veetasemed seirejaamades 2018-2025.**

Võrreldes aastaga 2024 on Gdovi veekihi seirejaamade veetasemed põhjaveekogumi aastakeskmisena 0.14 m kõrgemal, tase oli madalam vaid kaevus nr 2517.

### 2.1.2 Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove üheksast seirejaamast.

**Tabel 2. Keemilise seire jaamad Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 2207 | SJA6314000 | PK | Ida-Viru maakond, Sillamäe linn, Tallinna mnt 12c |
| 2272 | PRK0002272 | PK | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Jõhvi linn, Linda tn. 15 |
| 2232 | SJA5750000 | PK | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Erra alevik, Puiestee tn 5b |
| 2386 | SJA2320000 | PK | Lääne-Viru maakond, Viru-Nigula vald, Aseri alevik, Reeskalda tee 8 |
| 2464 | SJA0211000 | PK | Ida-Viru maakond, Toila vald, Toila alevik, Sadama tee 2 |
| 2494 | SJA8437000 | PK | Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Vergi küla, Sadama tee 35 |
| 2517 | SJA4657000 | PK | Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Karepa küla, Kullo noortelaager |
| 2540 | SJA6135000 | PK | Lääne-Viru maakond, Kadrina vald, Kadrina alevik, Kauba tn 27 |
| 2775 | SJA7496000 | PK | Lääne-Viru maakond, Kunda linn, Koidu tn 44 |

*Kuni selle aastani seires olnud Annikvere puurkaevu nr 2578 on 2022 aastast peale käivitatud peamiselt vaid põhjaveeseire veeproovide saamiseks. Tänaseks on pumbaseadmestik ja elektrisüsteem katki ning veeproovi saamine pole enam võimalik. Kaevuomanik Maag Food OÜ on teavitanud, et paari aasta perspektiivis pole neil Annikveres tootmisplaane ja kinnistu on müügis. Annikvere puurkaev nr 2578 asendati Gdovi põhjaveekogumi kaevuga katastri nr 2272 (Jõhvi linn, Linda tn. 15). Jõhvis Gdovi veekihina märgitud kaevud avavad tegelikult korraga nii Voronka kui ka Gdovi veekihti ja seetõttu kaevule 2578 püsivat seirejaama numbrit ei taotletud.*

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $KHT_{Mn}$, lahustunud aine kuivjääk, üldkaredus, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirekaevude nr 2232, nr 2272, nr 2386 ja nr 2775 vees analüüsiti baariumi sisaldus, sisaldused (330-5700 µg/l) ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu[1] 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Baariumi sisaldus sügaval paiknevate veekihtide põhjavees tuleneb looduslikest allikatest. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

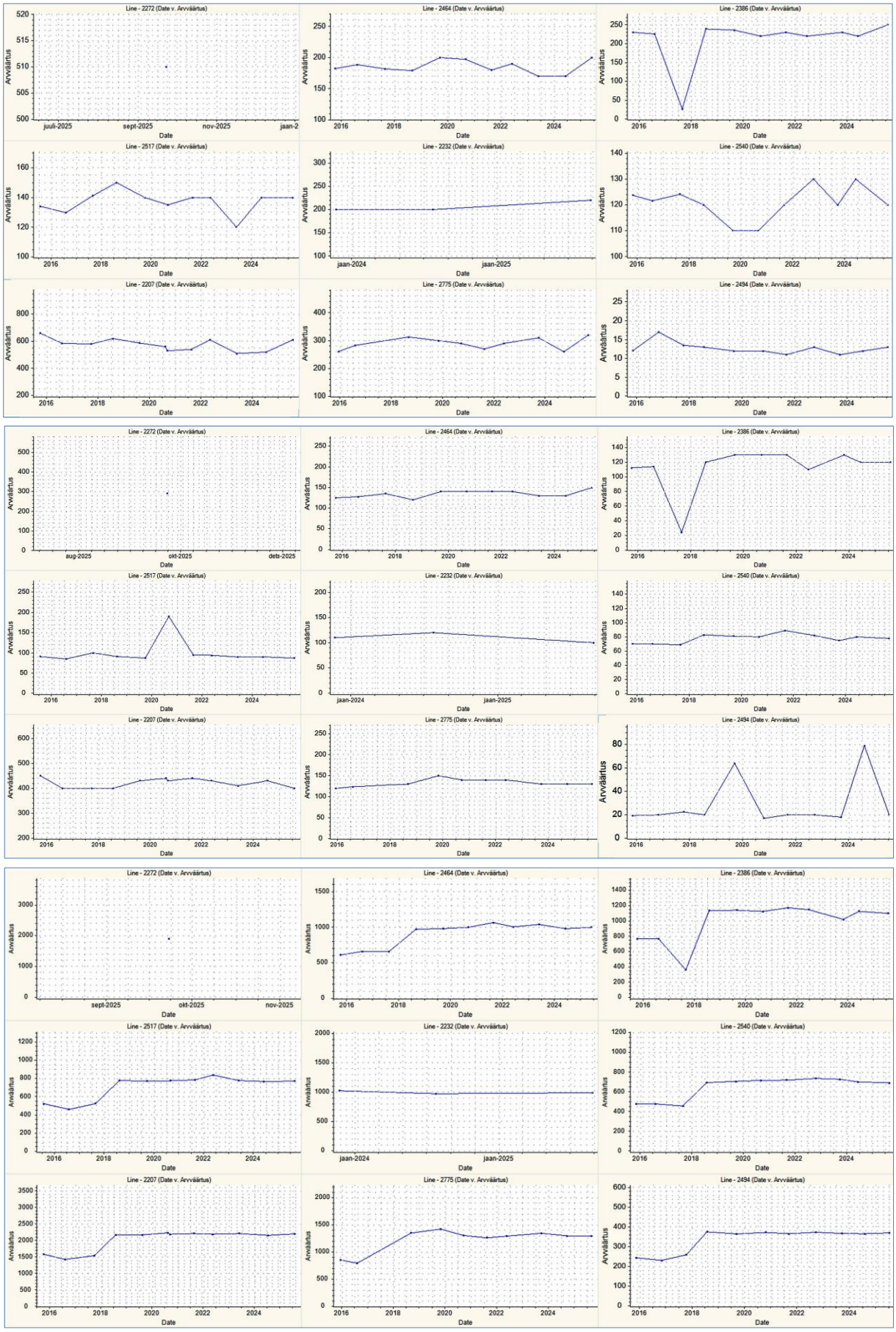
Seirekaevu nr 2207 vees analüüsiti raskmetallid As, Cd, Pb ja Hg ja seirekaev nr 2540 vees As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu ja Ni. Analüüsitud raskmetallide sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil kloriidi läviväärtus 500 mg/l.

Kloriidi sisaldused on küllalt stabiilsed (joonis 6). Seirekaevudes nr 2207 (Sillamäe) ja nr 2272 (Jõhvis) vees oli kloriidi sisaldus vastavalt 610 mg/l ja 510 mg/l ületades põhjaveekogumi läviväärtust (500 mg/l) ja joogivee piirsisaldust 250 mg/l. Nendes kaevudes ületas ka Na sisaldus (vastavalt 400 mg/l ja 290 mg/l) joogivee piirsisaldust 200 mg/l.

Tõenäoliseks on peetud, et kloriidi ja naatriumi suuremad sisaldused Gdovi veekihtide intensiivse veevõtu aladel võivad olla tingitud soolakama vee sissetungist kristalse aluskorraga kokkupuutuvatesse alumistesse veekihi osadesse, tegemist ei ole merevee sissetungiga põhjaveekihti [1, 6, 7].

[1] Künnisarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust põhjavees, millega võrdse või millest väiksema väärtuse korral loetakse piirkonna põhjavee kvaliteet heaks. Põhjavee künnisarvu ületamise korral tuleb hinnata ohtlikust ainest põhjustatavat ohtu põhjavee kasutajale ning ökosüsteemidele, lähtudes joogivee ning muudest põhjavee ning sellest sõltuva pinnavee kvaliteedi nõuetest




**Joonis 6. Ülalt alla: kloriidi ja naatriumi sisaldused mg/l ning elektrijuhtivused µS/cm Gdovi põhja-veekogumi seirejaamades 2015-2025.**

Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldust 0.5 mg/l ületava, anaeroobsele põhjaveele piirkonniti iseloomuliku loodusliku ammooniumi eemaldamise vajadusega (seirekaevudes nr 2386 oli sisaldus 0.53 mg/l, nr 2494 oli sisaldus 1.1 mg/l, nr 2517 oli sisaldus 1.06 mg/l ja seirekaevus nr 2775 oli sisaldus 1.12 mg/l).

Üheski seirekaevu vees ei ületatud ammooniumi osas keskkonnaministri 01.10.2019 määrus nr 48 põhjaveekogumi kvaliteedinäitaja väärtust 1.5 mg/l looduslikult anaeroobses veekeskkonnas.

Enamikus seirekaevudes jäid uuritud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse (kahes seirekaevus oli ületatud kloriidi läviväärtus). Seiretöö käigus analüüsitud põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud.

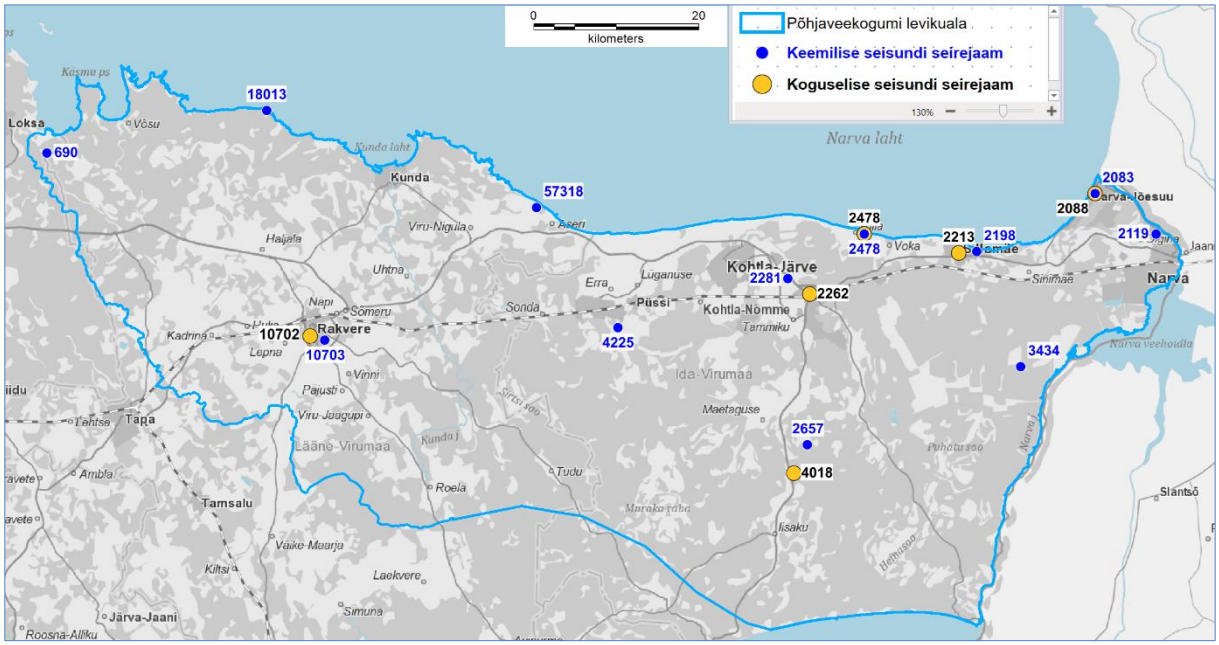
## 2.2 Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogum (2)

Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogum on moodustatud Kambriumi–Vendi veekompleksi ülemisest Voronka veekihist paksusega 20-50 m. Põhjaveekogumi vee looduslik voolusuund on lõunast põhja, Soome lahes oleva väljeala poole. Füüsiline veekiht jätkub ka Venemaal, piiriülest põhjaveekogumit ei ole moodustatud, kuid piiriülesel alal viiakse läbi osapoolte vahel kokkulepitud mahus piirülest põhjaveeseiret. Põhjaveekogumi lõunapiiriks on tinglikult põhjaveekogumi praktilise kasutusala piir.

Johtuvalt praegusest oluliselt suuremast veevõtust aastakümneid tagasi, on põhjavee looduslik survetase oluliselt langenud. Ida-Viru maakonnas ja Vene Föderatsioonis Ivangorodist kagus on moodustunud survepinna ulatuslik alanduslehter, mille piires põhjaveevool on jagunenud suuremate veetarbijate (Jõhvi, Sillamäe ja Kohtla-Järve, Narva-Jõesuu ja Ivangorod) vahel. Veevõtu tõttu on küllalt suurel alal välja kujunenud põhjaveevoolu suuna muutus Soome lahe poolt mandri suunas, mis kujutab riski põhjavee kvaliteedile rannikualal kloriidi sisalduse suurenemise võimaluse tõttu.

Põhjaveekogum on hüdrauliliselt seotud allpool paikneva Gdovi põhjaveekogumiga, külgmine magedama vee sissevool toimub Voronka veekihini lõikunud ürgorgude kohal. Põhjaveekogum on Lontova savide levikualal kaitstud maapinnalt lähtuva reostuse eest.

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi koondseisund hinnatud halvaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Halb seisund). Põhjaveekogum ei mõjuta pinnaveekogumeid ja põhjaveest sõltuvaid maismaaökosüsteeme [1].




**Joonis 7. Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogum ja 2025.a seirejaamad.**

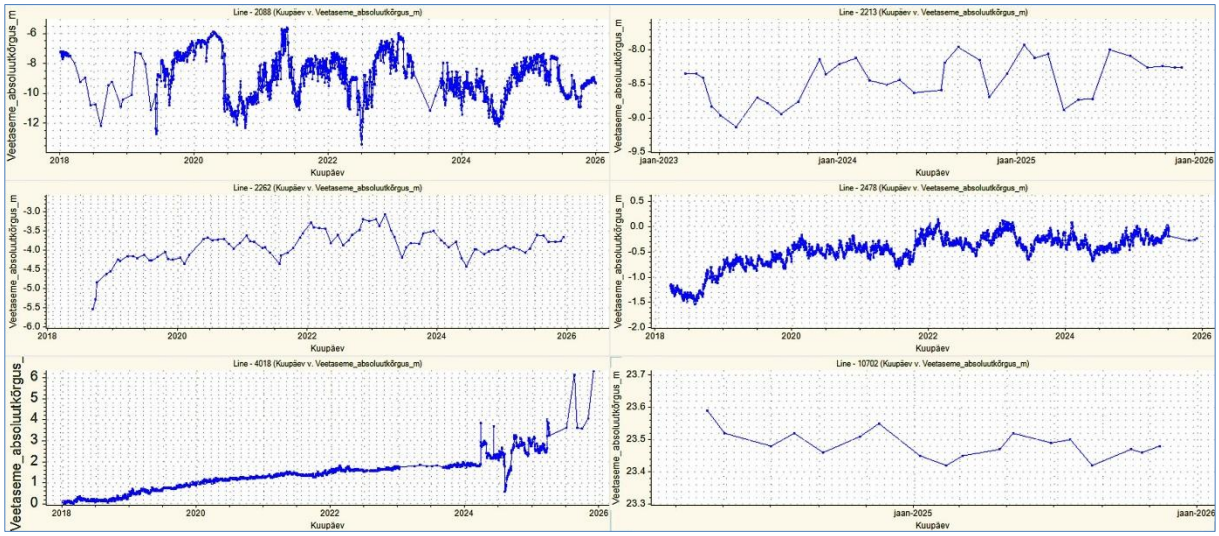
### 2.2.1 Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumis põhjaveetaset 6 seirejaamas (tabel 3, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

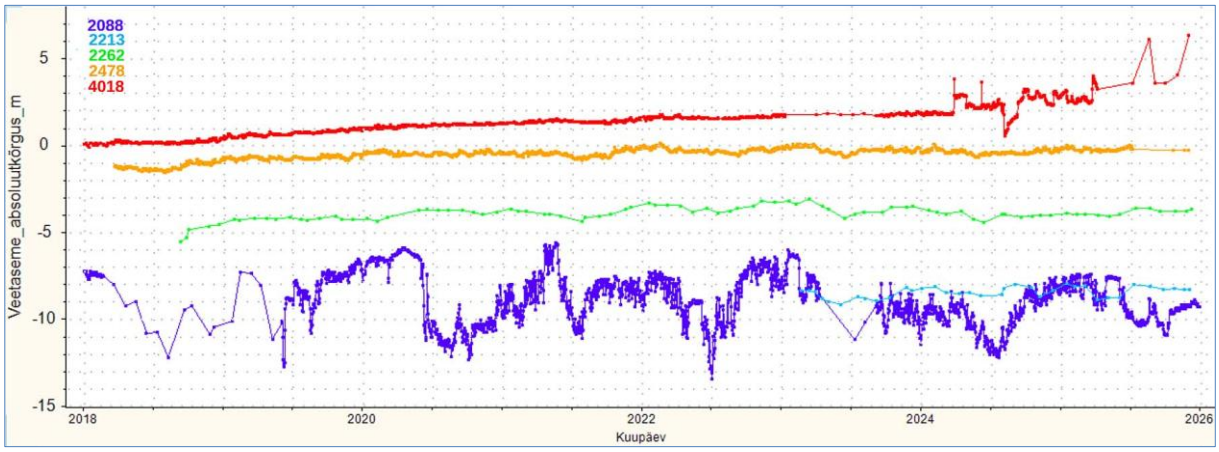
**Tabel 3.Tasemeseire jaamade andmed Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 2088 | SJA9219000 | PA | -8.98m (-9.79) | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn |
| 2213 | SJB4351000 | PK | -8.30m (-8.36) | Ida-Viru maakond, Sillamäe linn, pumbamaja 23 |
| 2262 | SJA6029000 | PK | -3.84m (-4.0) | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Jõhvi linn |
| 2478 | SJA3796000 | PK | -0.20m (-0.37) | Ida-Viru maakond, Toila vald, Pühajõe küla |
| 4018 | SJA6032000 | PA | 2.92m (2.29) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Sõrumäe küla |
| 10702 | SJA6691000 | PK | 23.47m (23.52) | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Taaravainu küla |

*2025 aasta seiretöösse lisatud Rakvere Taaravainu pumpla konserveeritud puurkaevust nr 10702 tehtud veetaseme mõõtmised näitavad, et veetase erineb märkimisväärselt Kambriumi-Vendi Voronka veekihi tasemetest kaevu paiknemise tõttu rikke juures ja veetase pole iseloomulik vaadeldavale põhjaveekogumile (joonis 8).*




**Joonis 8. Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumi seirejaamade veetasemed 2018-2025.**




**Joonis 9. Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumi seirejaamade nr 2088, nr 2213, nr 2262, nr 2478 ja nr 4018 veetasemed 2018-2025.**

*Puurkaev nr 10702 asub aluspõhja rikete vööndis, puurimisaastal (1996) oli veetase -11 m abs. kõrgusel ja seejärel on veetasemeks mõõdetud 2012. aastal (24 m abs. kõrgusel) ja 2020. aastal (25.3 m abs. kõrgusel) [9].* Üle 13 aasta reservis seisnud puurkaevus nr 10702 tehti veetaseme mõõtmisi ka 2025 aastal, kuid edasiste mõõtmiste jätkamine pole otstarbekas, sest tasememuutused pole iseloomulikud Voronka põhjaveekogumile.

Põhjaveekogumi veetasemed jäävad allapoole merepinda, välja arvatud põhjaveekogumi lõunapoolseimas seirepuuraugus nr 4018, mis kuulub Sõrumäe seirepuuraukude gruppi. Sõrumäe seirepuurakude juures rajati 2012 Estonia kaevanduse strekid ja seirepuuraugud jäeti strekikäikude vahelisse tervikusse. Tõenäoliseks võib pidada, et osa Sõrumäe seirepuurauke on saanud allmaatööde käigus siiski vigastada [2], sellele viitab ka seirepuuraugus nr 4018 veetaseme muutused aastal 2025 (joonised 8 ja 9), veetase on muutunud hüplikuks.

2025. aasta mõõtmistulemused näitavad põhjaveetaseme suurima amplituudi (3.92 m) seirepuuraugus nr 4018 Aastasisene tasemete amplituud on suur (3.56 m) ka seirepuuraugus nr 2088, mis paikneb töötava kaevu nr 2083 juures. Ülejäänud seirejaamade aastasisesed veetasemete muutused olid väikesed (alla 0.1-0.95 m), miinimumveetasemed olid aprillis, maksimumtasemed jaanuaris ja juulis-augustis.

Veetaseme aastasisesed muutused kajastavad peamiselt veevõtu mõju ja aastatel 2018-2025 on enamuses seirejaamades jätkunud veetaseme tõusutrend (joonised 8 ja 9).

Võrreldes aastaga 2024 on Voronka veekihi seirejaamade veetasemed enamasti kõrgemal, põhjaveekogumi aastakeskmisena 0.3 m.

### 2.2.2 Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove 12 seirekaevust.

**Tabel 4. Keemilise seire puurkaevud Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 690 | SJA9355000 | PK | Harju maakond, Kuusalu vald, Vihasoo küla, Pumbamaja |
| 2083 | SJA1124000 | PK | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Raja tn 12 |
| 2119 | SJA4354000 | PK | Ida-Viru maakond, Narva linn, A. Weizenbergi tn 8 |
| 2198 | SJA9509000 | PK | Ida-Viru maakond, Sillamäe linn, I. Pavlovi tn 12c |
| 2281 | SJA3146000 | PK | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Edise küla, Aiandi keskus 5 |
| 2478 | SJA3796000 | PK | Ida-Viru maakond, Toila vald, Pühajõe küla, Lossiplatsi tn 3 |
| 2657 | SJA0607000 | PK | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Väike-Pungerja küla, Estonia tööstusala |
| 3434 | SJA8009000 | PK | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Mustanina küla, Narva karjäär |
| 4225 | SJA0570000 | PK | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Maidla küla, Nurme tn 29a |
| 10703 | SJA4304000 | PK | Lääne-Viru maakond, Rakvere linn, Piira nr 2 |
| 18013 | SJA9427000 | PK | Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Vainupea küla, Paadisadama |
| 57318 | SJB4301000 | PK | Lääne-Viru maakond, Viru-Nigula vald, Aseriaru küla, Õnne |

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirekaevu nr 18013 vees analüüsiti pestitsiidid, kõik sisaldused jäid alla analüüsimeetodite määramispiiri.

Seirekaevus nr 4225 analüüsitud raskmetallide (As, Cd, Pb, Hg, Zn, Ni) sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Seirekaevu nr 4225 veeproovis analüüsitud Cu sisaldus (22 µg/l) ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 künnisarvu (15 µg/l), kuid ei ületanud vastavat piirarvu (1000 µg/l) ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldust (2000 µg/l).

Seirekaevu nr 4225 vees analüüsitud Ba sisaldus 1400 µg/l ületas keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Baariumi sisaldus sügaval paiknevate veekihtide põhjavees tuleneb looduslikest allikatest. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

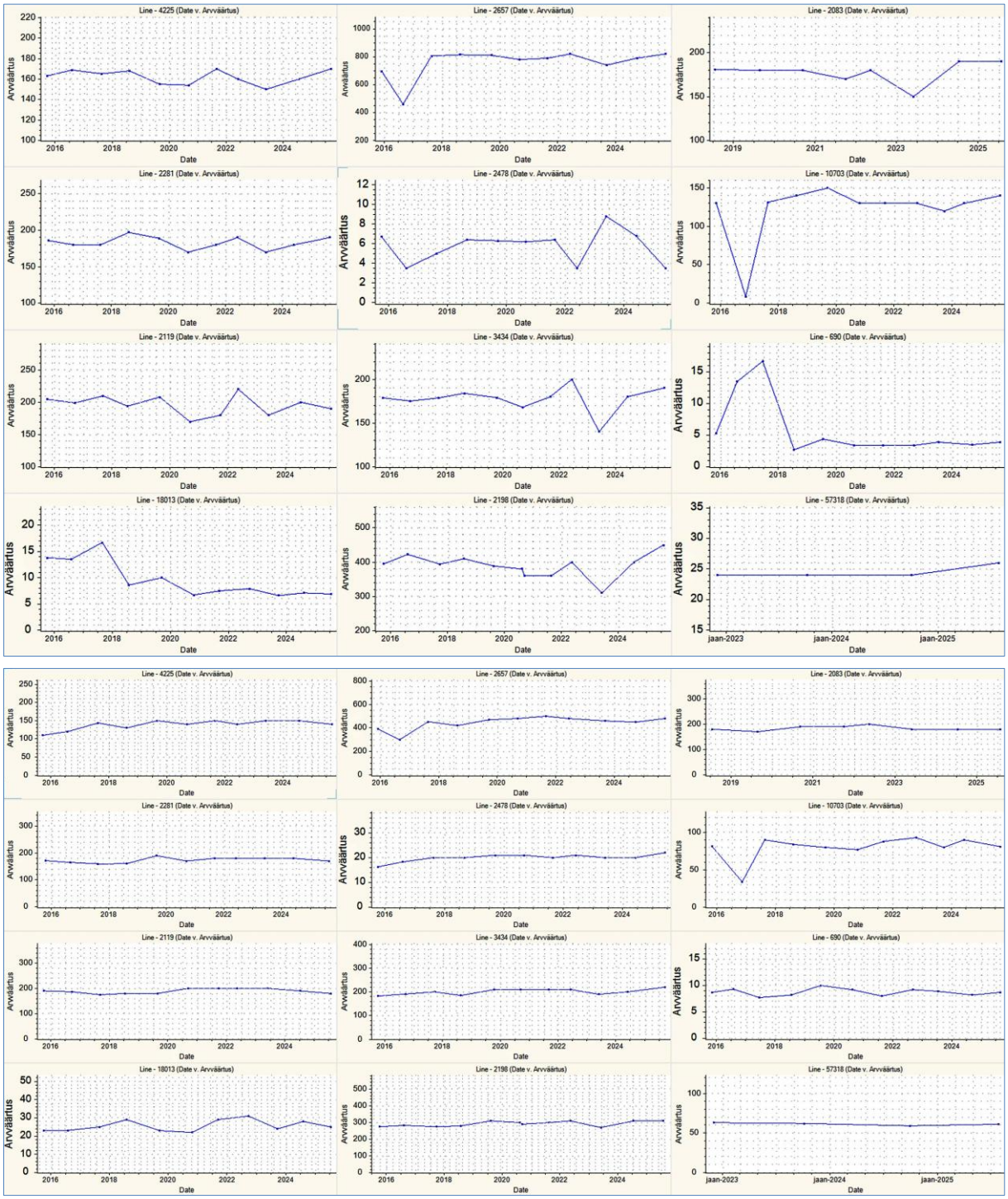
Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil kloriidi läviväärtus 250 mg/l.

Kloriidi sisaldused on suhteliselt stabiilsed (joonis 10). Põhjaveekogumi kloriidi läviväärtus ja joogivee piirsisaldus (250 mg/l) oli ületatud Sillamäel seirekaevu nr 2198 (450 mg/l) ning Estonia kaevanduse seirekaevu nr 2657 vees (kloriid 820 mg/l, elektrijuhtivus 2800 µS/cm).

Naatriumi joogivee piirsisaldus 200 mg/l oli ületatud Sillamäel seirekaevus nr 2198 (310 mg/l), Estonia kaevanduse seirekaevus nr 2657 (480 mg/l) ja Narva karjääri seirekaevus nr 3434 (220 mg/l).

Seirekaevu nr 2657 kloriidi kõrge sisaldus on tõenäoliselt tingitud asjaolust, et puurkaev avab ka allolevat soolakamat Gdovi veekihti. Kuna Sillamäel on soolakama Gdovi veekihi survepind kõrgemal kui Voronka veekihil, on võimalikuks peetud soolasema Gdovi vee liikumist Voronka veekihti läbi ürgoru, rikete ja mittetöötavate kahte veekihti korraga avavate kaevude kaudu [6, 7].

Kloriidi sisaldused on madalad (alla 10 mg/l) Vokast lääne poole jäävates mereäärsetes (ürgorud) seirejaamades nr 690, nr 2478, nr 18013 ja nr 57318, kus on säilinud jäätumisaegse liustikusulavee mõju [6].




**Joonis 10. Ülalt alla: kloriidi ja naatriumi sisaldused Voronka põhjaveekogumi seirekaevudes 2015-2025.**

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) oli ületatud Toilas seirekaevus nr 2478 (5.6 mg/l, aastal 2022 oli sisaldus 5.3 mg/l).

Põhjaveekogumi vett iseloomustab küllaltki kõrge looduslik mangaani ja raua sisaldus. Raua joogivee piirsisaldus (0.2 mg/l) oli ületatud viies seirekaevus (sisaldused 0.24-4.9 mg/l) kaheteistkümnest. Ka mangaani joogivee piirsisaldus (50 µg/l) oli ületatud viies seirekaevus kaheteistkümnest (sisaldused 59-170 µg/l), neist kolm piirsisalduse ületamist kattusid raua piirsisalduse ületamisega.

Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada ka anaeroobsele põhjaveele piirkonniti iseloomuliku loodusliku ammooniumi (joogivee piirsisaldus 0.5 mg/l, seirekaevu nr 18013 vees 0.92 mg/l) eemaldamise vajadusega. Üheski seirekaevus ei ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 looduslikult anaeroobses veekeskkonnas ammooniumile kehtestatud kvaliteedinäitaja väärtust 1.5 mg/l.

Üheski seirekaevus ei ületatud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, kahes seirekaevus oli ületatud kloriidi läviväärtus. Seiretöö käigus analüüsitud põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud.

## 2.3 Kambriumi–Vendi põhjaveekogum (3)

Kambriumi–Vendi põhjaveekogum on moodustatud Lääne-Eesti vesikonnas Kambriumi–Vendi veekihist paksusega 40-80 m. Põhjaveekogumi lõunapiiriks on tinglikult põhjaveekogumi praktilise kasutusala piir.

Põhjaveekogumi vee looduslik voolusuund on lõunast põhja ja põhja-loode suunas, Soome lahes oleva väljeala poole.

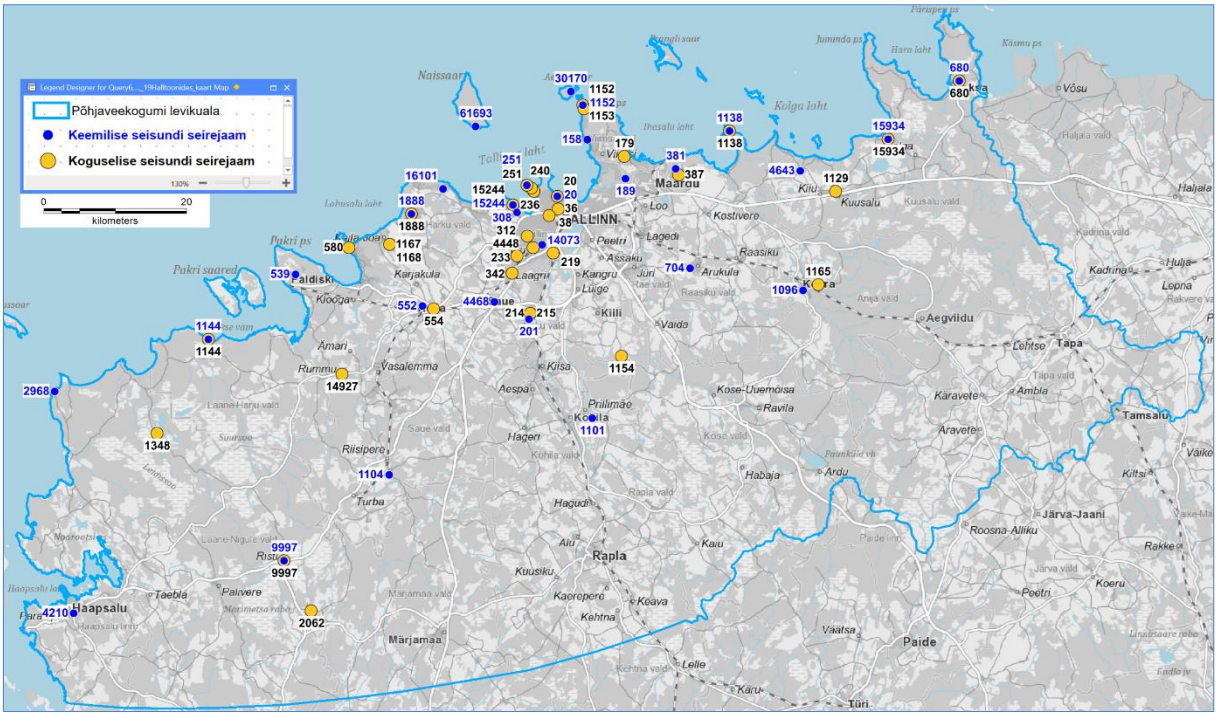
Seoses intensiivse veevõtuga on põhjavee looduslik survetase oluliselt langenud ning Tallinnas ja selle ümbruses on moodustunud survepinna ulatuslik alanduslehter, mille piires põhjaveevool on jagunenud suuremate veetarbijate (Tallinn, Viimsi, Keila, Paldiski) vahel.

Intensiivse veevõtu tõttu on rannikul välja kujunenud põhjaveevoolu suuna muutus merealalt mandri suunas, see kujutab kloriidi sisalduse suurenemise võimaluse näol olulist riski põhjavee kvaliteedile rannikualal.

Põhjaveekogum on Lontova savide levikualal maapinnalt lähtuva reostuse ees kaitstud. Hüdrauliliselt on põhjaveekogum tõenäoliselt seotud lamava kristalse aluskorra veega, külgmine magedama vee sissevool toimub ka veekihti lõikunud ürgorgude alal.

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi koondseisund hinnatud heaks kuid ohustatuks (koguseline - Hea(O) seisund; keemiline - Hea(O) seisund).

Põhjaveekogum ei mõjuta pinnaveekogumeid ja põhjaveest sõltuvaid maismaaökosüsteeme [1].




Joonis 11. Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi 2025.a seirejaamad.

### 2.3.1 Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Kambriumi–Vendi põhjaveekogumis põhjaveetaset 34 seirejaamast (tabel 5, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

Sellest põhjaveekogumist on Eesti suurim veevõtt joogivee vajadusteks, mis on põhjustanudki veekihi survepinna alanemist.

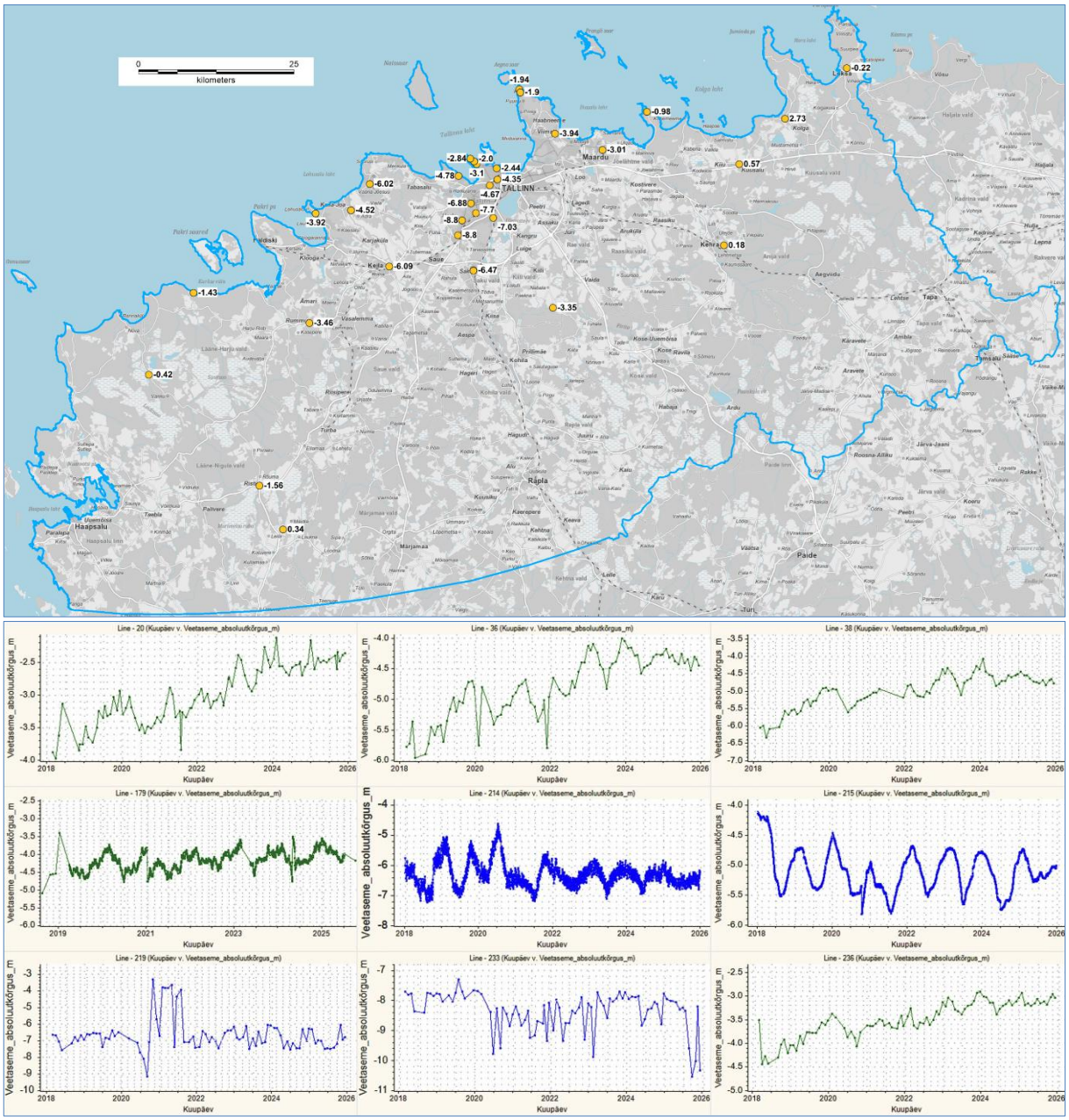
**Tabel 5. Tasemeseire jaamade andmed Kambriumi–Vendi põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 20 | SJA0619000 | PA | -2.44m (-2.53) | Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinn |
| 36 | SJA6802000 | PK | -4.35m (-4.32) | Harju maakond, Tallinn, Kesklinna |
| 38 | SJA2759000 | PK | -4.67m (-4.57) | Harju maakond, Tallinn, Kristiine |
| 179 | SJB3127000 | PK | -3.94m* (-4.05) | Harju maakond, Viimsi vald, Randvere küla |
| 214 | SJA8316000 | PA | -6.47m (-6.36) | Harju maakond, Saku vald, Saku alevik |
| 215 | SJA4426000 | PA | -5.07m (-5.27) | Harju maakond, Saku vald, Saku alevik |
| 219 | SJA3125000 | PK | -7.03m (-6.91) | Harju maakond, Tallinn, Nõmme |
| 233 | SJA5116000 | PK | -8.80m (-8.19) | Harju maakond, Tallinn, Nõmme |
| 236 | SJA5692000 | PK | -3.10m (-3.15) | Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinn |
| 240 | SJA0505000 | PK | -2.00m (-2.03) | Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinn, Kopli ps |
| 251 | SJA5670000 | PK | -2.84m (-2.90) | Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinn |
| 312 | SJA9951000 | PK | -6.88m (-6.66) | Harju maakond, Tallinn, Mustamäe |
| 342 | SJA1178000 | PK | -8.80m (-7.89) | Harju maakond, Tallinn, Nõmme |
| 387 | SJB3749000 | PK | -3.01m (-3.10) | Harju maakond, Jõelähtme vald, Kallavere küla |
| 554 | SJA4065000 | PA | -6.09m (-6.07) | Harju maakond, Keila linn |
| 580 | SJA5647000 | PK | -3.92m (-3.92) | Harju maakond, Lääne-Harju vald, Laulasmaa küla |
| 680 | SJA2238000 | PK | -0.22m (-0.34) | Harju maakond, Loksa linn |
| 1129 | SJA7926000 | PA | 0.57m (0.55) | Harju maakond, Kuusalu vald, Kuusalu küla |
| 1138 | SJA5405000 | PK | -0.98m (-0.87) | Harju maakond, Jõelähtme vald, Neeme küla |
| 1144 | SJA4935000 | PA | -1.43m (-1.46) | Harju maakond, Lääne-Harju vald, Vintse küla |
| 1152 | SJA5933000 | PK | -1.94m (-2.09) | Harju maakond, Viimsi vald, Rohuneeme küla |
| 1153 | SJA8147000 | PK | -1.90m (-1.99) | Harju maakond, Viimsi vald, Rohuneeme küla |
| 1154 | SJA3086000 | PA | -3.35m (-3.39) | Harju maakond, Kiili vald, Sõmeru küla |
| 1165 | SJA0626000 | PA | 0.18m (0.15) | Harju maakond, Anija vald, Ülejõe küla |
| 1167 | SJA2859000 | PA | -4.52m (-4.47) | Harju maakond, Harku vald, Türisalu küla |
| 1168 | SJA4601000 | PA | -4.53m (-4.50) | Harju maakond, Harku vald, Türisalu küla |
| 1348 | SJA4248000 | PK | -0.42m (-0.40) | Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Nõmmemaa küla |
| 1888 | SJA2192000 | PK | -6.02m (-5.99) | Harju maakond, Harku vald, Vääna-Jõesuu küla |
| 2062 | SJA7783000 | PA | 0.34m (0.35) | Rapla maakond, Märjamaa vald, Maidla küla |
| 4448 | SJA0717000 | PK | -7.70m (-7.39) | Harju maakond, Tallinn, Nõmme |
| 9997 | SJA9232000 | PK | -1.56m (-1.49) | Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Risti alevik |
| 14927 | SJB3128000 | PK | -3.46m (-3.59) | Harju maakond, Lääne-Harju vald, Rummu alevik |
| 15244 | SJA3058000 | PK | -4.78m (-4.67) | Harju maakond, Tallinn, Haabersti |
| 15934 | SJA7001000 | PK | 2.73m (2.76) | Harju maakond, Kuusalu vald, Pudisoo küla |

** Viimsi kaevus katastri nr 179 (SJB3127000) oli 08.10.2025 on andur pumbasüsteemi küljes kinni, sama asi oli aastal 2022 ning järgmisel aastal saadi andur ja mõõdulint kätte ja andmed lisati hiljem KESE seiretöösse.*

Põhjaveekogumi veetasemed jäävad reeglina allapoole merepinda välja arvatud põhjaveekogumi lõunaosas (joonis 12).

2025. aasta mõõtmistulemused näitavad põhjaveetaseme aastasisese amplituudi suurimana Tallinnas Nõmmel (1.46-5.13 m) johtuvalt töötavate kaevude mõjust. Aastasisesed veetasemete muutused olid väikesed (alla 0.6 m) Tallinnas ürgorgude läheduses ja Tallinnaga külgnevate omavalitsustest kaugemal.

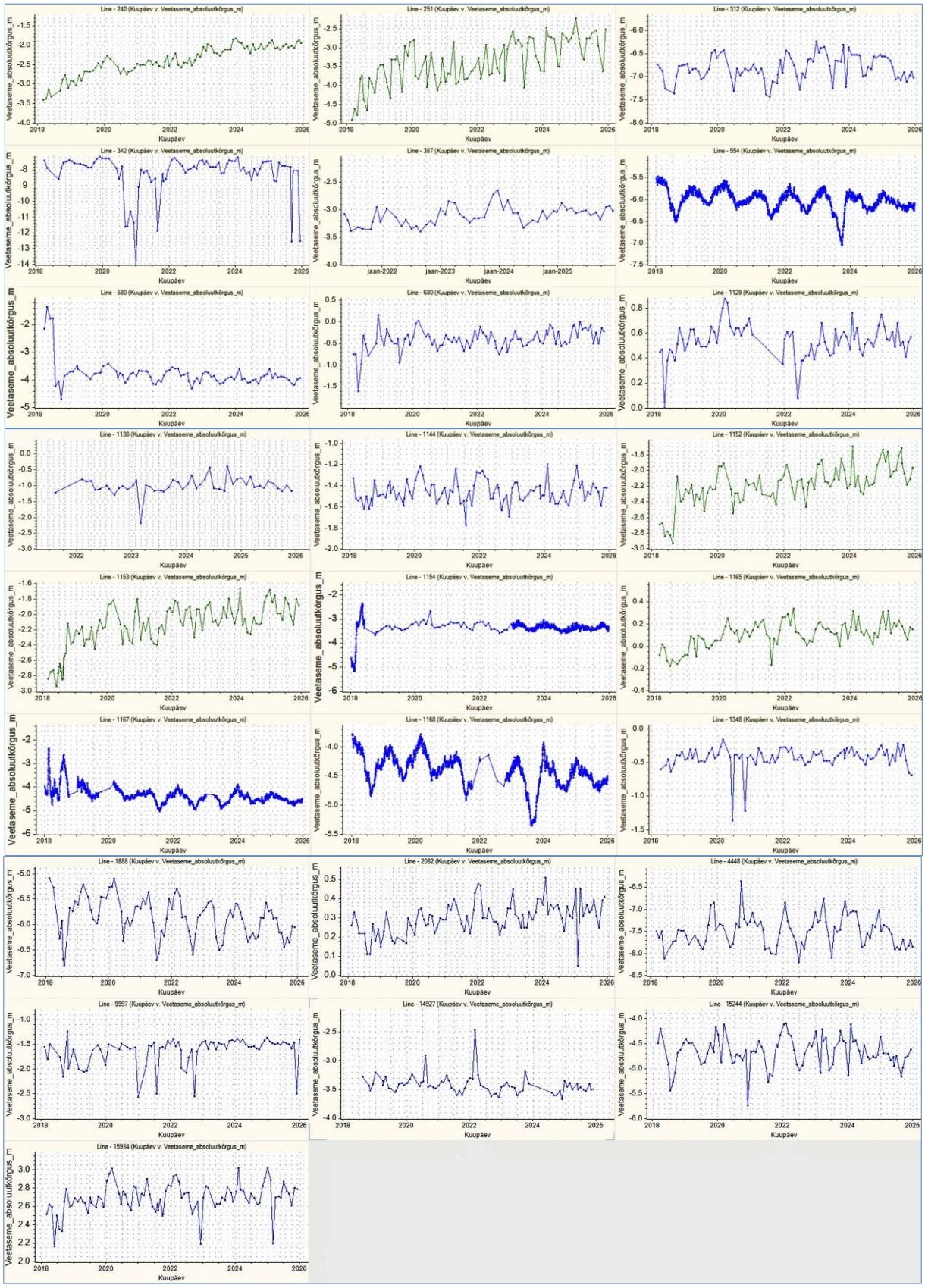



**Joonis 12. Veetasemed Kambriumi–Vendi põhjaveekogumis aastal 2025 ja Tallinna piirkonna seirejaamades aastatel 2018-2025.**

Veetaseme aastasisesed muutused kajastavad peamiselt veevõtu mõju, miinimumveetasemed olid juunis-septembris ja maksimumtasemed jaanuaris-veebruaris.

Aastatel 2018-2025 on paljudes seirejaamades nähtav veetaseme tõusutrend (joonised 12-13).

Võrreldes aastaga 2024 on Kambriumi–Vendi veekihi seirejaamade veetasemed põhjaveekogumi aastakeskmisena 0.05 m madalamal johtuvalt ilmselt 2025.a veevõtust.




**Joonis 13. Veetasemed Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025.**

### 2.3.2 Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove 29 seirekaevust.

**Tabel 6. Keemilise seire jaamad Kambriumi-Vendi põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 20 | SJA0619000 | PA | Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinn, Peetri tn 10 |
| 158 | SJA2845000 | PK | Harju maakond, Viimsi vald, Pringi küla, Tuulepesa tee 1a |
| 189 | SJA0006000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Pirita, Pärnamäe tee 36a |
| 201 | SJA9102000 | PK | Harju maakond, Saku vald, Saku alevik, Juubelitammede tee 19 |
| 251 | SJA5670000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinn, Kopli tn 103 |
| 308 | SJA9139000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Haabersti, Taela tn 6 |
| 381 | SJA3905000 | PK | Harju maakond, Maardu linn, Ringi tn 54d |
| 539 | SJA1368000 | PK | Harju maakond, Paldiski linn, Sadama tn 44a |
| 552 | SJA8209000 | PK | Harju maakond, Keila linn, Ehitajate tee 7b |
| 680 | SJA2238000 | PK | Harju maakond, Loksa linn, Posti tn 27a |
| 704 | SJA0248000 | PK | Harju maakond, Raasiku vald, Aruküla alevik, Pumbamaja |
| 1096 | SJA6806000 | PK | Harju maakond, Kehra linn, Kooli tn 14a |
| 1101 | SJA0566000 | PK | Rapla maakond, Kohila vald, Salutaguse küla, Pärmitehase |
| 1104 | SJA7134000 | PK | Harju maakond, Saue vald, Riisipere alevik, Vallamaja haljasala |
| 1138 | SJA5405000 | PK | Harju maakond, Jõelähtme vald, Neeme küla, Liiva tee 5 |
| 1144 | SJA4935000 | PA | Lääne-Harju vald, Vintse küla, Kopletoa |
| 1152 | SJA5933000 | PK | Harju maakond, Viimsi vald, Rohuneeme küla, Kõrtsi |
| 1888 | SJA2192000 | PK | Harju maakond, Harku vald, Vääna-Jõesuu küla, Lahe tee |
| 2968 | SJA8276000 | PK | Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Dirhami küla, Puurkaevu |
| 4210 | SJA8350000 | PK | Lääne maakond, Haapsalu linn, Tööstuse tn 1 |
| 4468 | SJA2632000 | PK | Harju maakond, Saue linn, Segu tn 11 |
| 4643 | SJA2616000 | PK | Harju maakond, Kuusalu vald, Valkla küla, Valklaranna tee 26 |
| 9997 | SJA9232000 | PK | Lääne-Nigula vald, Risti alevik, Lihula mnt 11a |
| 14073 | SJA1524000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Nõmme, Piiri tn 8 |
| 15244 | SJA3058000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Haabersti, Paljandi tn 1 |
| 15934 | SJA7001000 | PK | Harju maakond, Kuusalu vald, Pudisoo küla, Kaevu |
| 16101 | SJA4849000 | PK | Harju maakond, Harku vald, Muraste küla, Kolmiku põik 5 |
| 30170 | SJA3535000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Kesklinna, Aegna saar Külaniidu tee 12 |
| 61693 | SJB4300000 | PK | Harju maakond, Viimsi vald, Lõunaküla, Männiku tee 55 |

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirekaevu nr 543 vees analüüsiti pestitsiide. Analüüsitud pestitsiidide sisaldused seirekaevus nr 543 jäid alla analüüsimeetodite määramispiiri.

Seirekaevu nr 30170 vees analüüsiti lenduvaid orgaanilisi ühendeid (VOC), kõik analüüsitud lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri.

Seirekaevude nr 308, nr 539, nr 552, nr 704, nr 1101, nr 1104, nr 1152, nr 2968, nr 4210, nr 4468, nr 4643, nr 9997, nr 16101 ja nr 30170 vees analüüsiti raskmetallid As, Cd, Pb, Hg (seirekaevudes nr 1096 ja nr 4210 lisaks ka Ba) ning seirekaevude nr 539 ja nr 9997 vee lisaks ka Zn, Cu, Ni, Ba). Analüüsitud As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu ja Ni sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi. Seirekaevu nr 4468 vee plii sisaldus (7.8 µg/l) ei vastaks aastast 2036 kehtima hakkavale sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusele 5 µg/l (praegu on piirsisaldus 10 µg/l).

Seirekaevudes nr 539 (140 µg/l), nr 1096 (280 µg/l), nr 4210 (52 µg/l) ja nr 9997 (88 µg/l) vee Ba sisaldus ületas keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l. Baariumi sisaldus sügaval paiknevate veekihtide põhjavees tuleneb looduslikest allikatest. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil kloriidi läviväärtus 250 mg/l.

Põhjaveekogumi kloriidi läviväärtus ja joogivee piirsisaldus 250 mg/l oli ületatud Maardu linnas seirekaevu nr 381 (290 mg/l), Jõelähtme vallas Neeme külas seirekaevu nr 1138 (410 mg/l) ja Viimsi vallas Rohuneeme külas seirekaevu nr 1152 (440 mg/l) vees. Kõigis neis on ka varasematel aastatel olnud kloriidi sisaldusi üle läviväärtuse.

*Lisaks käesolevale aastale on Tallinnas Koplis BLRT Kopli 1 seirekaevu nr 251 analüüsid ka varem (2023) näidanud magedama vee juurdepääsu töötava (2024 veevõtt 53 $m^3$/d) kaevu torustikku. Kuigi veeproov võetakse kogu aeg ühest ja samast kohast, siis ilmselt mõned tagasivoolu klapid ei tööta mõnikord.*

Kloriidi sisaldus on madal (alla 30 mg/l) mereäärsetes seirekaevude nr 680 (Loksa), nr 15934 (Pudisoo), nr 30170 (Aegna) ja nr 61693 (Naissaar) vees, kus on ilmselt säilinud jäätumisaegse liustikusulavee mõju.

Johtuvalt ürgorgude mõjust ja rannikuäärsest paiknemisest, on jäätumisaegse liustikusulavee mõju tõenäoliselt oluline ka Tallinna seirekaevudes nr 20 ja nr 189 ning seirekaevudes Väänа-Jõesuus nr 1888 ja Murastes nr 16101.

Kloriidi sisalduse aeglane tõus oli jälgitav (2013-2019) Paldiskis seirekaevus nr 539 (sisaldus 220 mg/l ja on praeguseks on stabiliseerunud, joonisel 14) ning langus Tallinnas Kalamajas seirekaevus nr 20 ja Murastes seirekaevus nr 16101.

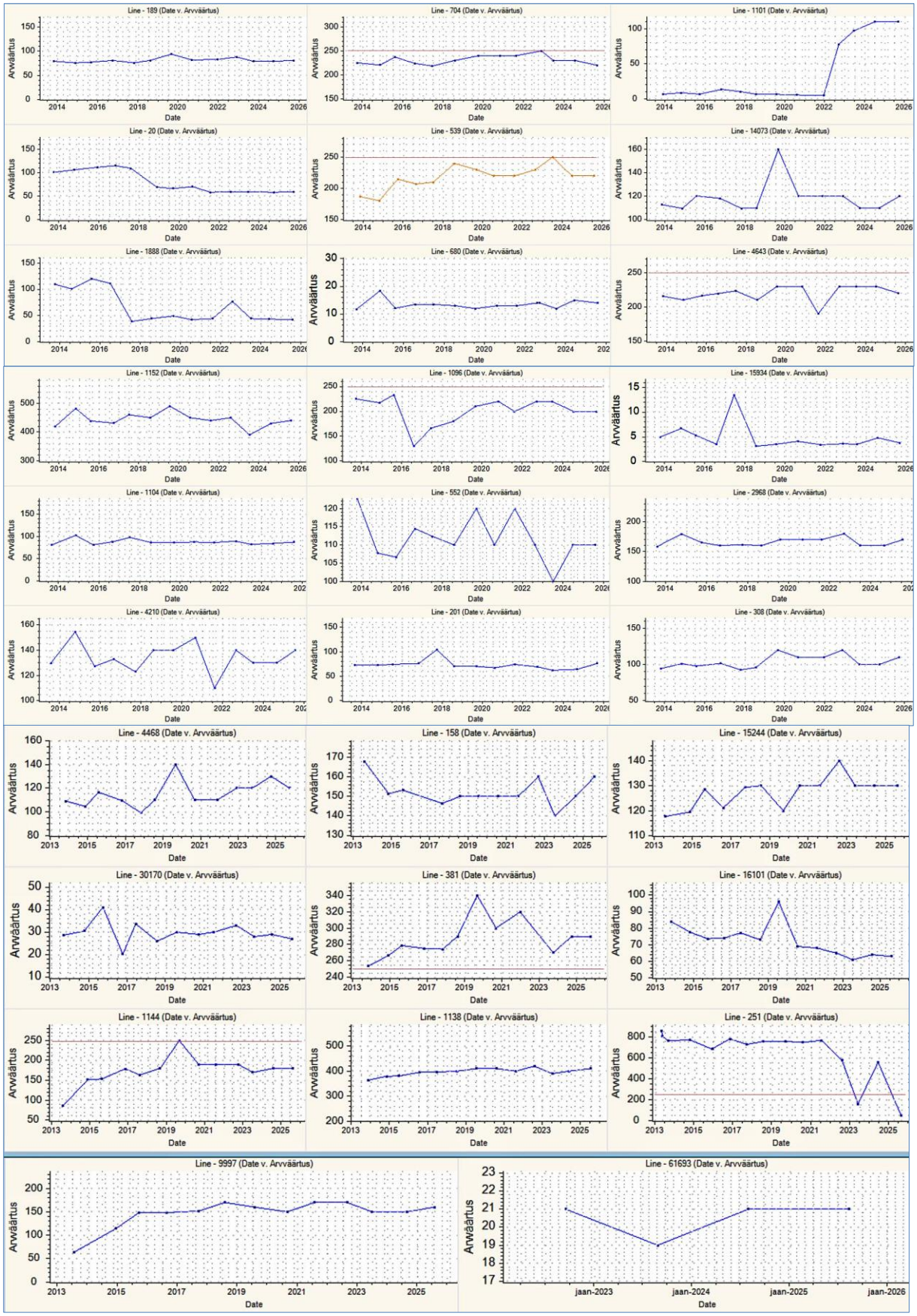
Seirekaev nr 1101 (Salutaguse) kloriidi tõus aastast 2022 johtub kaevu remondist 2021 aasta lõpus. Kaevu manteltoru oli läbi roostetanud ja selle seirejaama analüüsitulemused 2007-2021 pole iseloomulikud vaadeldavale veekihile. Alates aastast 2022 on Salutaguse kaevu nr 1101 kloriidi sisaldus ligilähedane aastatel 1967-1976 kloriidi sisaldustele selles kaevus.

Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada vajadusega joogivee piirsisaldusi ületava loodusliku kõrge raua (piirsisaldus 0.2 mg/l), mangaani (piirsisaldus 50 µg/l) ja anaeroobsele põhjaveele piirkonniti iseloomuliku loodusliku ammooniumi (piirsisaldus 0.5 mg/l) eemaldamise vajadusega.

Põhjaveekogumi vett iseloomustab küllaltki kõrge looduslik mangaani ja raua sisaldus. Raua joogivee piirsisaldus oli ületatud kahekümne ühe seirekaevu vees (sisaldused 0.21-3.9 mg/l). Mangaani joogivee piirsisaldus oli ületatud viieteistkümne seirekaevu vees (sisaldused 58-1100 µg/l) ja pea kõik ületamised kattusid ka raua joogivee piirsisalduse ületamisega.

Üheski seirekaevus ei ületatud looduslikult anaeroobses veekeskkonnas ammooniumile kehtestatud põhjaveekogumi kvaliteedinäitaja väärtust 1.5 mg/l. Joogivee ammooniumi piirsisaldus 0.5 mg/l oli ületatud üheksa seirekaevu vees (nr 20, nr 158, nr 381, nr 704, nr 1138, nr 1144, nr 4643, nr 30170 ja nr 61693).

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) ei olnud ületatud ühegi seirekaevu vees.




**Joonis 14. Kloriidi sisaldus mg/l Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi seirejaamades 2013-2025.**

Üheski seirekaevus ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, kolmes seirekaevus oli ületatud kloriidi läviväärtus. Seiretöö käigus analüüsitud põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud.

Kloriidi sisaldused on küllaltki stabiilsed ja sõltuvad peamiselt muutustest veevõtus ning sellega kaasnevast eri soolsusega veekihtide liikumisest. Kõrgem kloriidi sisaldus oleneb ka sellest, kas seirekaevu töötav osa paikneb Kambriumi–Vendi veekihi ülemises või alumises osas.

# 3 2025 aasta seire tulemused Ordoviitsiumi–Kambriumi veekihis

## 3.1 Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (4)

Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas on moodustatud Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekihist paksusega 20-40 m.

Põhjavee looduslik liikumissuund on Pandivere kõrgustikult radiaalselt loode, lääne ja edela suunas. Põhjavee survepind ulatub Kesk-Eestis Pandivere kõrgustiku ümbruses absoluutkõrguseni 50-60 m. Külgmine vee sissevool toimub ka veekihti lõikunud ürgorgude alal.

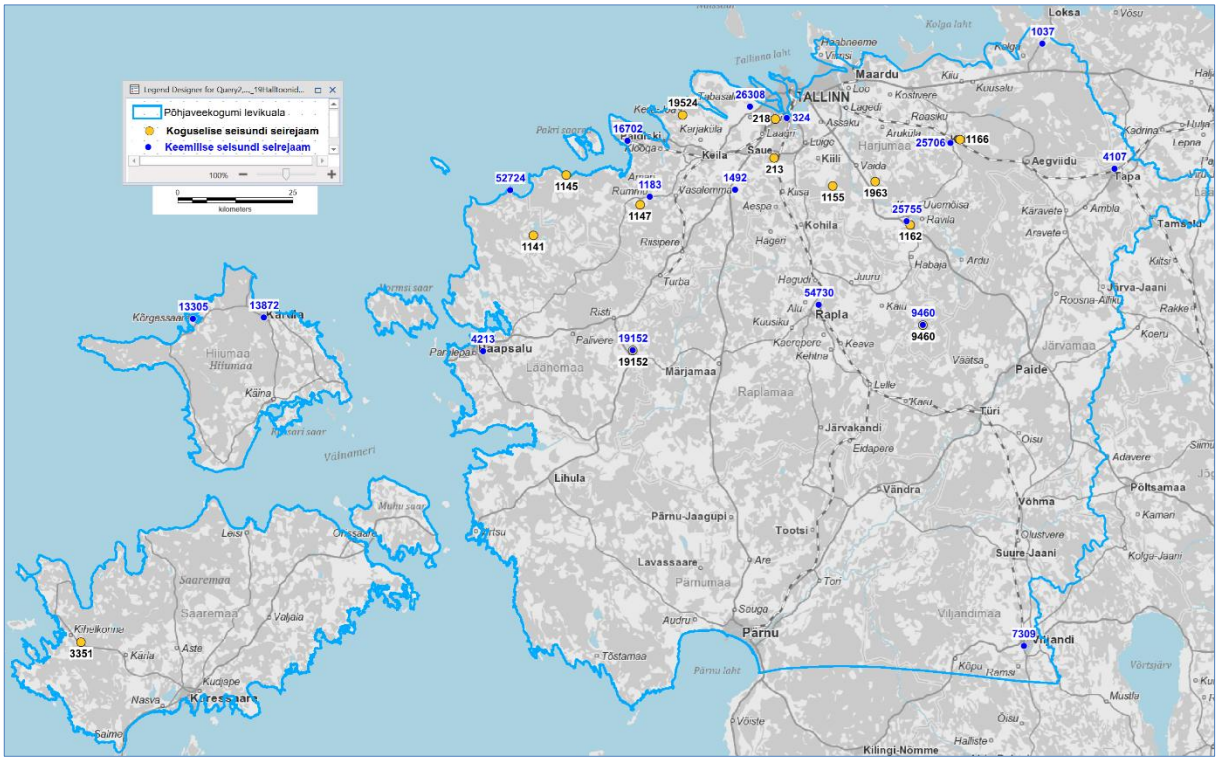
Lääne-Eestis ja Pärnumaal ulatub survepind kohati üle maapinna. Tallinnas Nõmmel ja Tallinna lähiümbruses on intensiivse veevõtu tulemusel moodustunud kohalikud alanduslehtrid.

Põhjaveevool infiltreerub väga vähesel määral allpool lasuvasse Kambriumi–Vendi põhjaveekogumisse. Põhjavesi on Siluri–Ordoviitsiumi regionaalse veepideme levikualal kaitstud maapinnalt lähtuva reostuse eest.

Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumi lõunapiiriks on tinglikult põhjaveekogumi praktilise kasutusala piir.

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi koondseisund hinnatud heaks kuid ohustatuks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea(O) seisund).

Põhjaveekogumi veest sõltuvad pinnaveekogumid ja maismaaökosüsteemid puuduvad [1].




Joonis 15. Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas ja 2025.a seirejaamad.

### 3.1.1 Lääne-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Lääne-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumis veetaset 13 seirejaamas (tabel 7, sulgudes on 2024 aasta keskmine veetase).

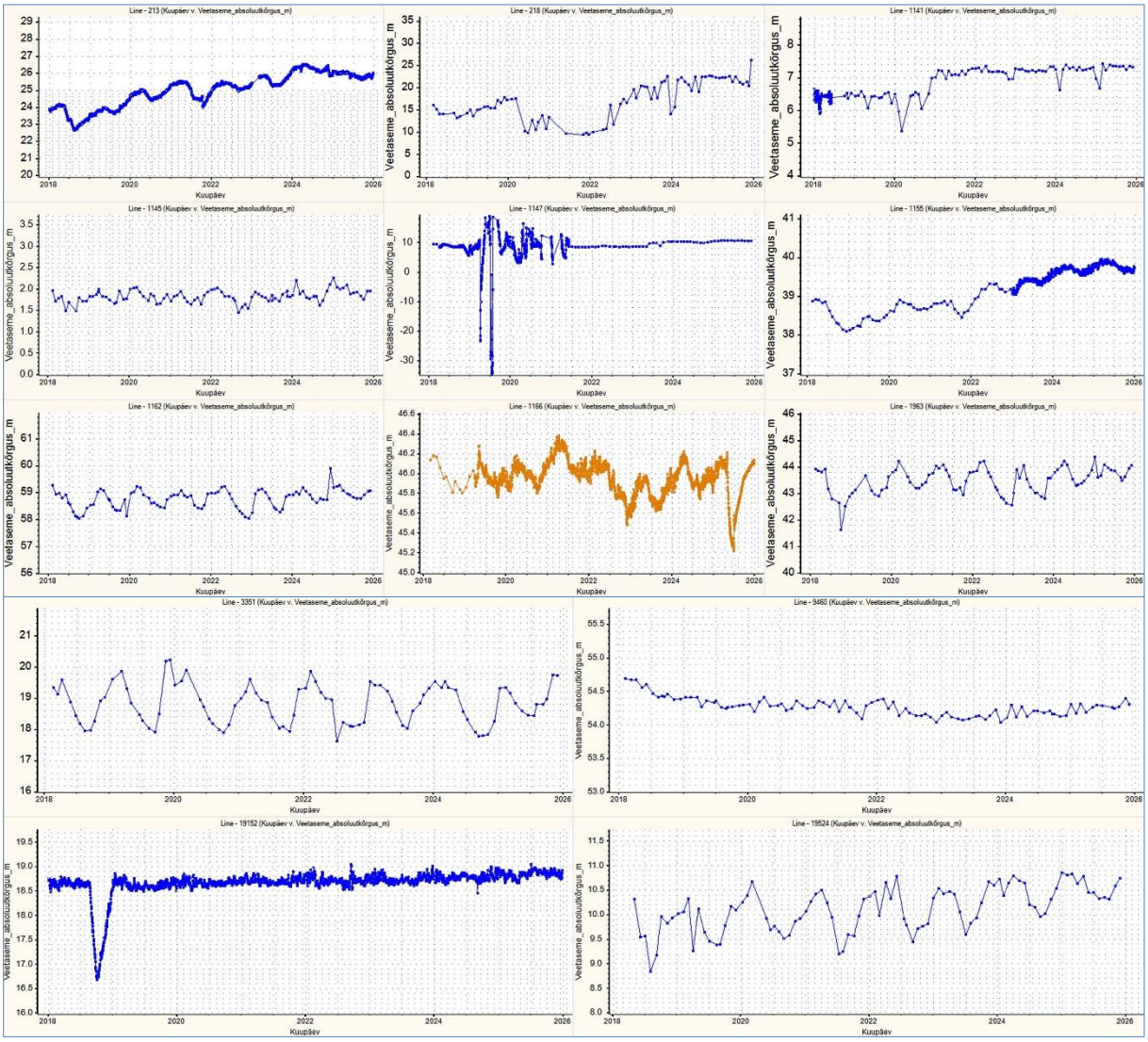
**Tabel 7. Tasemeseire jaamade andmed Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 213 | SJA7481000 | PA | 25.91m (26.26) | Harju maakond, Saku vald, Saku alevik |
| 218 | SJA5191000 | PK | 22.14m (21.1) | Harju maakond, Tallinn, Nõmme |
| 1141 | SJA3486000 | PK | 7.26m (7.24) | Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Nõmmemaa küla |
| 1145 | SJA9250000 | PK | 1.97m (1.88) | Harju maakond, Lääne-Harju vald, Vintse küla |
| 1147 | SJA4225000 | PK | 10.58m (10.16) | Harju maakond, Lääne-Harju vald, Kasepere küla |
| 1155 | SJA7681000 | PA | 39.79m (39.67) | Harju maakond, Kiili vald, Sõmeru küla |
| 1162 | SJA6814000 | PA | 59.01m (58.96) | Harju maakond, Kose vald, Kose alevik |
| 1166 | SJA9354000 | PA | 45.88m (45.97) | Harju maakond, Anija vald, Ülejõe küla |
| 1963 | SJA0928000 | PK | 43.86m (43.73) | Harju maakond, Rae vald, Aruvalla küla |
| 3351 | SJB1844000 | PA | 19.01m (18.62) | Saare maakond, Saaremaa vald, Viki küla |
| 9460 | SJA8181000 | PA | 54.28m (54.18) | Rapla maakond, Rapla vald, Suurekivi küla |
| 19152 | SJA9373000 | PA | 18.85m (18.78) | Rapla maakond, Märjamaa vald, Maidla küla |
| 19524 | SJA0449000 | PK | 10.59m (10.42) | Harju maakond, Harku vald, Türisalu küla |

2025. aasta seire näitab põhjaveetaseme aastasisese amplituudi suurimana Tallinnas Nõmmel kaevuna töötavas Pargi tn seirekaevus nr 218 (5.86 m). Ülejäänud seirejaamade aastasisesed veetasemete muutused on väiksemad (0.23-1.32 m). Miinimumveetasemed olid augustis-oktoobris, maksimumtasemed jaanuaris ja märtsis. Miinimum- ja maksimumtasemed on aastasiseselt ja piirkondlikult seirevõrgus ebaühtlaselt jaotunud, kajastades veevõtu mõju.

Aastatel 2018-2025 on enamuses seirejaamadest jätkunud veetaseme tõusutrend (joonis 16), langev trend on täheldatav Kehra lähedal seirepuuraugus nr 1166.

Seirejaamade veetasemed langevad Pandivere kõrgustiku toitealalt loode ja lääne suunas. Võrreldes aastaga 2024 on võrreldavate (ilma Tallinnas Pargi tn kaevuta nr 218) seirejaamade veetasemed põhjaveekogumi aastakeskmisena 0.1 m kõrgemal. Veetase oli 2025 aastal madalam vaid Anija vallas Ülejõe küla seirepuuraugus nr 1166, mida juulis ilmselt mõjutas Ordoviitsiumi-Kambriumi veekihi veevõtt kusagil läheduses.




**Joonis 16. Veetasemed Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025.**

### 3.1.2 Lääne-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas keemilise koostise seireks võeti veeproove 17 seirekaevust.

**Tabel 8. Keemilise seire jaamad Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 324 | SJA9115000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Nõmme, Kagu tn 7b |
| 1037 | SJA1380000 | PK | Harju maakond, Kuusalu vald, Kolgaküla, Karjalauda |
| 1183 | SJA7334000 | PK | Harju maakond, Lääne-Harju vald, Rummu alevik, Haapsalu mnt 22v |
| 1492 | SJA1016000 | PK | Harju maakond, Saue vald, Ääsmäe küla |
| 4107 | SJA0097000 | PK | Lääne-Viru maakond, Tapa linn, Tööstuse tn 1 |
| 4213 | SJA0987000 | PK | Lääne maakond, Haapsalu linn, Tööstuse tn 23 |
| 7309 | SJB2063000 | PK | Viljandi maakond, Viljandi linn, Tähe tn 13 |
| 9460 | SJA8181000 | PA | Rapla maakond, Rapla vald, Suurekivi küla, Pärnamäe |
| 13305 | SJA8580000 | PK | Hiiu maakond, Hiiumaa vald, Kõrgessaare alevik, Sadama tee 9 |
| 13872 | SJA1681000 | PK | Hiiu maakond, Hiiumaa vald, Kärdla-Nõmme küla, Veehaarde |
| 16702 | SJA1292000 | PK | Harju maakond, Paldiski linn, Tallinna mnt 20 |
| 19152 | SJA9373000 | PA | Rapla maakond, Märjamaa vald, Maidla küla, Ülejõe |
| 25706 | SJA8948000 | PK | Harju maakond, Kehra linn, Kooli tn 14 |
| 25755 | SJB4783000 | PK | Harju maakond, Kose vald, Kose alevik, Kodu tn 48b |
| 26308 | SJB4313000 | PK | Harju maakond, Harku vald, Laabi küla, Kadaja tee 5 |
| 52724 | SJB3124000 | PK | Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Rannaküla, Pumbamaja |
| 54730 | SJB4786000 | PK | Rapla maakond, Rapla vald, Ridaküla, Uusküla veehaare |

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirekaevude nr 1037 ja nr 26308 vees analüüsiti pestitsiide. Analüüsitud pestitsiidide sisaldused seirekaevudes jäid alla analüüsimeetodite määramispiiri.

Seirekaevu nr 1492 vees analüüsiti lenduvaid orgaanilisi ühendeid (VOC[2]) ja BTEX[3](sh benseen) ühendeid, kõik analüüsitud sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri.

Seirekaevu nr 4107 vees analüüsiti naftasaaduste sisaldust, sisaldus jäi alla analüüsimeetodi määramispiiri 10 µg/l.

Seirekaevude nr 1492, nr 4213, nr 19152, nr 25755 ja nr 54730 vees analüüsiti raskmetallid As, Cd, Pb, Hg ning seirekaevudes nr 1492 ja nr 54730 lisaks veel Ba, Zn, Cu ja Ni.

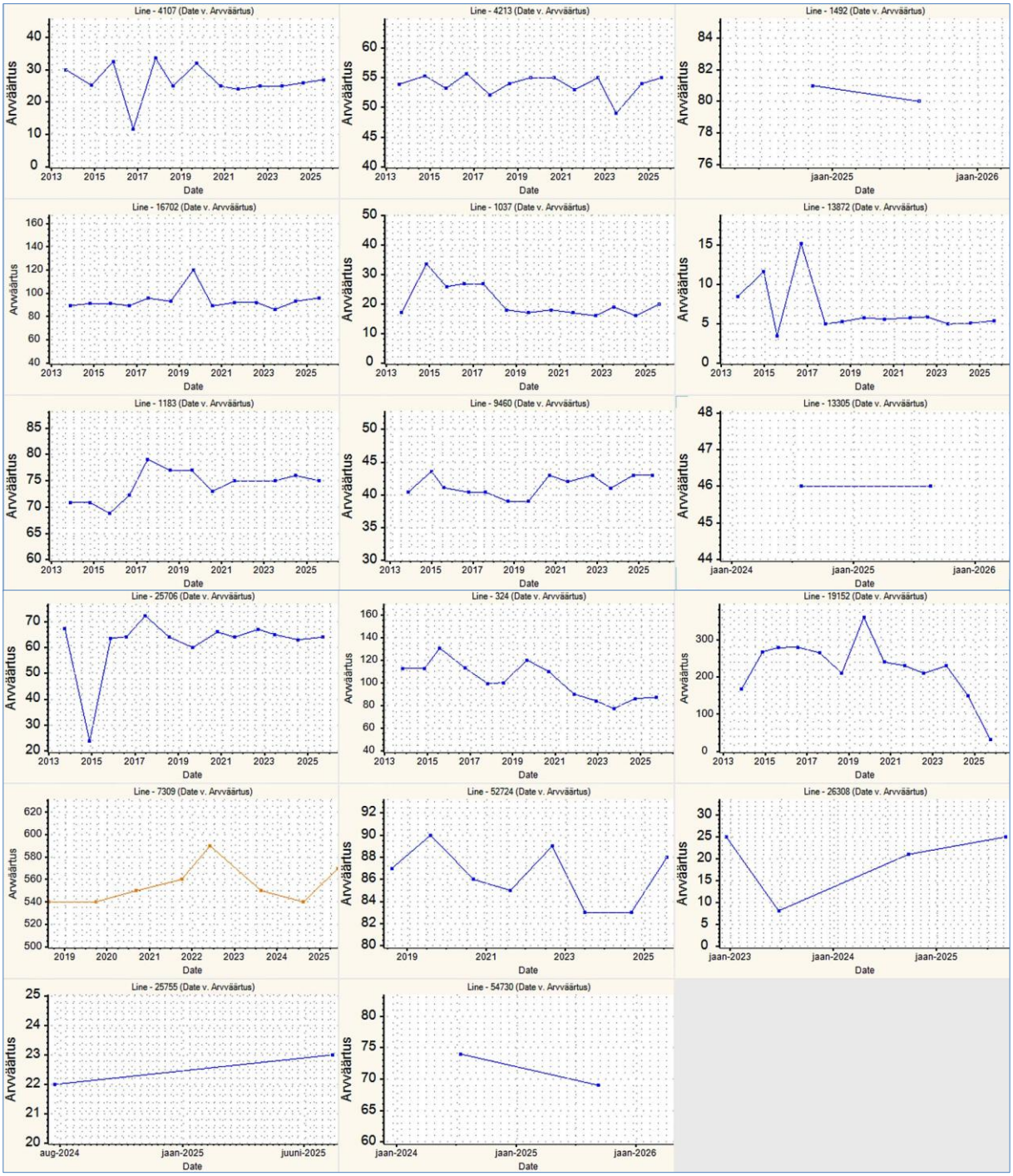
Analüüsitud As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu ja Ni sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Analüüsitud baariumi sisaldus seirekaevude nr 1492 (190 µg/l) ja nr 54730 (630 µg/l) vees ületas keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l. Baariumi sisaldus sügaval paiknevate veekihtide põhjavees tuleneb looduslikest allikatest. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

[2] 1,1,1-trikloroetaan, trikloroeteen, bromoform, 1,2-dikloroetaan, stüreen, diklorometaan, tetrakloroeteen, tetraklorometaan, dibromoklorometaan, bromodiklorometaan ja triklorometaan (kloroform)
[3] Benseen, etüülbenseen, m/p-ksüleen, o-ksüleen ja tolueen.

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil kloriidi läviväärtus 250 mg/l.

Põhjaveekogumi kloriidi läviväärtus ja joogivee piirsisaldus (250 mg/l) oli ületatud Viljandi linnas seirekaevus nr 7309 (570 mg/l). Samas kaevus oli ületatud ka naatriumile kehtestatud joogivee piirsisaldus 200 mg/l (sisaldus oli 340 mg/l). Seirekaev nr 7309 vett võetakse tehnoloogiliseks vajaduseks ja kaev paikneb põhjaveekogumi lõunaserval, seal on kloriidi sisaldus juba looduslikult kõrge.




**Joonis 17. Kloriidi sisaldus mg/l Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumis 2013-2025.**

*Maidla puuraukude grupis oleva seirepuuraugu nr 19152 vees vähenes 2025 aastal kloriidide ja naatriumi sisaldus ning suurenes raua, sulfaadi, kaltsiumi ja vesinikkarbonaatide sisaldus. See võib viidata manteltoru lekkimisele, kuigi veetase püsis Ordoviitsiumi-Kambriumi veekihile iseloomulikuna (10 meetrit S-O veetasemest allpool ja 20 m C-V veetasemest kõrgemal).*

Kuna looduslikult soolaka vee levikualal pole joogivee vajadusteks Ordoviitsiumi–Kambriumi veekihist veevõttu (puuduvad ka kehtivad põhjaveevarud), võib kaaluda taolise soolase veega ala põhjaveekogumist välja jätmist.

Nitraatide sisaldus oli kõikides seirejaamades alla analüüsimeetodi määramispiiri 0.2 mg/l.

Üheski seirejaamas ei ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteeriumite ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitajate $KHT_{Mn}$ (mõlemas 5 mg/l) ja $NH_4$ piirsisaldusi (mõlemas 0.5 mg/l).

Ületatud ei olnud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l.

Põhjaveekogumi vett iseloomustab küllaltki kõrge looduslik raua sisaldus. Raua joogivee piirsisaldus oli ületatud üheksa seirekaevu vees (sisaldused 0.24-16 mg/l, enim Maidla puurkaevus nr 19152). Mangaani joogivee piirsisaldus oli ületatud kahes seirekaevus (sisaldused 170-190 µg/l) ja kõik ületamiste kohad kattusid ka raua piirsisalduse ületamisega.

Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada vajadusega joogivee piirsisaldust (piirsisaldus 0.2 mg/l) ületava loodusliku kõrge raua ja kohati ka mangaani (piirsisaldus 50 µg/l) eemaldamise vajadusega.

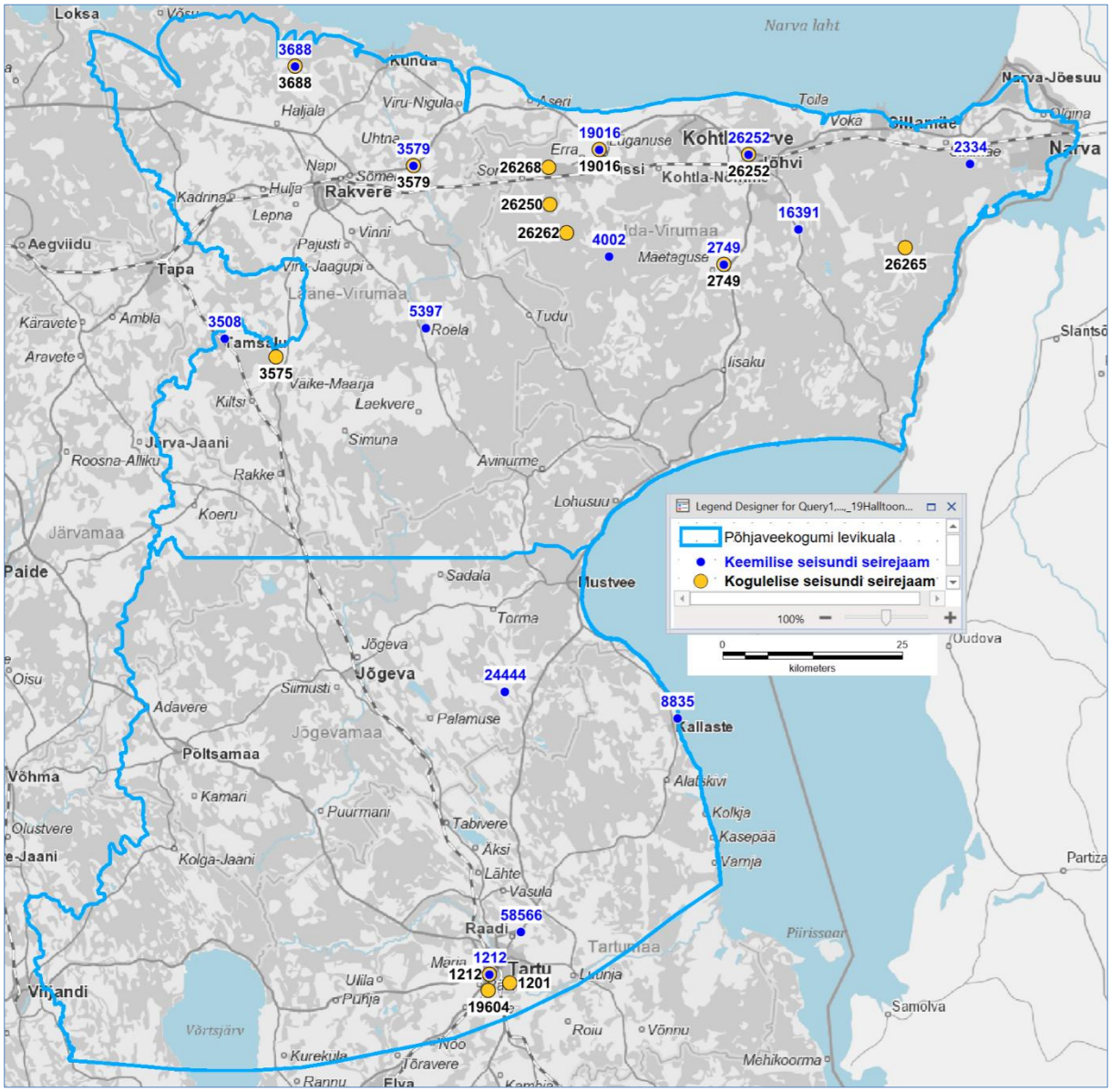
Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, ühes seirekaevus oli ületatud kloriidi läviväärtus. Seiretöö käigus analüüsitud põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud, kloriidi sisaldused on valdavalt stabiilsed.

Põhjaveekogumi lõuna- ja edelaosas, kuhu ei ulatu Pandivere toitealalt lähtuv veevool, on Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjavees loodulikult kõrgem kloriidi sisaldus.

## 3.2 Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogum (5a) ja Tartu põhjaveekogum (5b)

Ida-Eesti vesikonnas on Ordoviitsiumi–Kambriumi veekihi põhjapoolsest osast piiritletud Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogum (nr 5a, veekihi paksus 20-30 m) ja lõunapoolsest osast Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu põhjaveekogum (nr 5b, veekihi paksus 30-40 m).

Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi füüsiline veekiht jätkub ka Venemaal, piiriülest põhjaveekogumit ei ole moodustatud, kuid piiriülesel alal viiakse läbi osapoolte vahel kokkulepitud mahus piirülest põhjaveeseiret.




**Joonis 18. Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi veekihi põhjaveekogumid ja 2025.a seirejaamade paiknemine.**

Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu põhjaveekogumi lõunapiiriks on tinglikult põhjaveekogumi praktilise kasutusala piir.

Põhjavee looduslik liikumissuund on Pandivere kõrgustikult radiaalselt ida ja kagu suunas. Kohalikud alanduslehtrid on kujunenud intensiivsema veevõtuga piirkondade (Tartu, Rakvere,

Kiviõli) juures. Põhjaveevool infiltreerub vähesel määral allpool lasuvasse Kambriumi–Vendi veekihti.

Põhjavesi on Siluri–Ordoviitsiumi regionaalse veepideme levikualal kaitstud maapinnalt lähtuva reostuse eest. Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi (5a) idaosas on Siluri–Ordoviitsiumi regionaalse veepideme paksus ja isoleeriv võime väiksem ning välistada ei saa ka põlevkivi kaevandamise lõhketööde mõju regionaalsele veepidemele. Veelgi idapool Venemaal vaadeldakse Ordoviitsiumi–Kambriumi liivakivide ja Kesk–Ordoviitsiumi lubjakivide allosas levivat põhjavett ühe veekihina.

Ida–Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumite nr 5a ja nr 5b koondseisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea seisund). Põhjaveekogumite veest sõltuvad pinnaveekogumid ja maismaaökosüsteemid puuduvad [1].

### 3.2.1 Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa ja Tartu põhjaveekogumite koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi (5a) põhjaveetaset 10 seirekaevus ja Tartu põhjaveekogumi (5b) põhjaveetaset 3 seirekaevus (tabel 9, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 9. Tasemeseire jaamade andmed Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa (5a) ja Tartu (5b) põhjaveekogumites.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 2749 | SJB4401000 | PK | 5a | 4.54m (4.47) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Rajaküla |
| 3575 | SJA8204000 | PA | 5a | 62.58m (61.96) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Ärina küla |
| 3579 | SJA8760000 | PA | 5a | 53.83m (53.51) | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Sämi küla |
| 3688 | SJA5189000 | PA | 5a | 49.36m (49.13) | Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Aaviku küla |
| 19016 | SJA2098000 | PA | 5a | 35.67m (35.45) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Lüganuse alevik |
| 26250 | SJA2853000 | PA | 5a | 45.40m (45.35) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Soonurme küla |
| 26252 | SJA0868000 | PA | 5a | 45.51m (45.30) | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Edise küla |
| 26262 | SJA6756000 | PA | 5a | 49.79m (49.82) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Sirtsi küla |
| 26265 | SJA2263000 | PA | 5a | 6.87m (6.75) | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Mustanina küla |
| 26268 | SJA7802000 | PA | 5a | 44.49m (43.25) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Varinurme küla |
| 1201 | SJA8498000 | PK | 5b | 30.37m (32.9) | Tartu maakond, Tartu linn |
| 1212 | SJB4776000 | PK | 5b | 31.50m (32.37) | Tartu maakond, Tartu linn, Sanatooriumi tn 2 |
| 19604 | SJA5452000 | PA | 5b | 33.73m (34.16*) | Tartu maakond, Kambja vald, Lemmatsi küla |

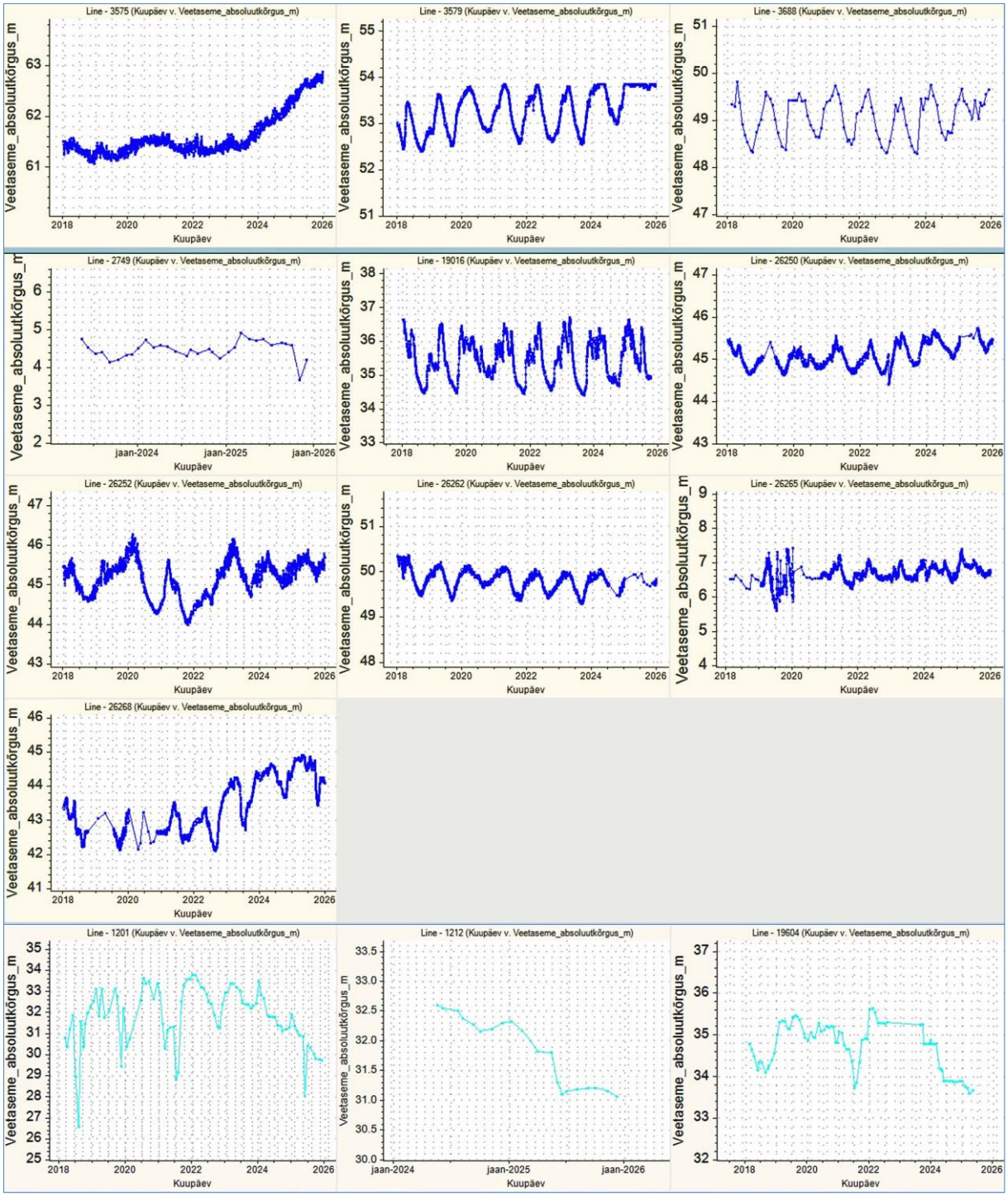
** Puuraugus nr 19604 on juulist 2025 alates 11.8 meetri peal mingi takistus ja mõõdulinti ei saa allapoole lasta (veetase jääb ca 33 m sügavusele). Kaev paikneb tervisejooksu raja kõrval ja ka 2022 oli kaevus takistus 32 m peal ning kaev puhastati 2023 aasta lõpus OÜ Maves poolt. Kaevu päis on pole lukustatav, on käsitsi eemaldatav ja peale järjekordset puhastamist tuleks võõrkehade kaevu loopimise vältimiseks, sinna paigaldada tabalukuga suletav päis.*

Ordoviitsiumi-Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi (5a) veetaseme aastasisesed muutused olid 0.18-1.75 m, miinimumveetasemed olid oktoobris-detsembris ja maksimumtasemed jaanuaris-veebruaris.

Ordoviitsiumi-Kambriumi Tartu põhjaveekogumi (5b) veetaseme aastasisesed muutused olid ja 0.3-3.86 m, miinimumveetasemed olid aprillis-juunis ja maksimumtasemed jaanuaris.

Aastatel 2018-2025 on enamuses seirejaamades veetase olnud suhteliselt samal kõrgusel kui varasemetel aastatel või siis on jätkunud veetaseme tõusutrend (joonis 19). Langevat tasemetrendi võib kohati jälgida Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumis (5a) Lüganuse valla Sirtsi külas seirekaevus nr 26262.

Aastal 2025 olid võrreldavate seirejaamade veetasemed Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi keskmisena 0.2 m kõrgemal ja Tartu põhjaveekogumis 0.94 m madalamal kui aastal 2024 (Tartu veevõtu mõju).




**Joonis 19. Veetasemed Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa ja Tartu (helesinised) põhjaveekogumite seirejaamades 2018-2025.**

### 3.2.2 Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa ja Tartu põhjaveekogumite keemilise seire tulemused

Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi (5a) keemilise koostise seireks võeti veeproove 10 seirekaevust ja Tartu põhjaveekogumis (5b) neljast seirekaevust.

**Tabel 10. Keemilise seire jaamad Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa (5a) ja Tartu (5b) põhjaveekogumites.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 2334 | SJB4778000 | PK | 5a | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Auvere küla, Tamme tee 12 |
| 2749 | SJB4401000 | PK | 5a | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Rajaküla, Arengu |
| 3508 | SJA2202000 | PK | 5a | Lääne-Viru maakond, Tamsalu linn, Tehnika tn 5a |
| 3579 | SJA8760000 | PA | 5a | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Sämi küla, Jõekalda |
| 3688 | SJA5189000 | PA | 5a | Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Aaviku küla |
| 4002 | SJA7384000 | PA | 5a | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Piilse küla, Maidla metskond 5 |
| 5397 | SJA1407000 | PK | 5a | Lääne-Viru maakond, Vinni vald, Roela alevik, Uus tn 2 |
| 16391 | SJB1957000 | PK | 5a | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kurtna küla, Pargiääre tee 2 |
| 19016 | SJA2098000 | PA | 5a | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Lüganuse alevik, Lüganuse tee 26 |
| 26252 | SJA0868000 | PA | 5a | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Edise küla, Piiri |
| 1212 | SJB4776000 | PK | 5b | Tartu maakond, Tartu linn, Sanatooriumi tn 2 |
| 8835 | SJA6072000 | PK | 5b | Tartu maakond, Kallaste linn, Tööstuse tn 8 |
| 24444 | SJB3828000 | PK | 5b | Jõgeva maakond, Mustvee vald, Voore küla, Koolimaja |
| 58566 | SJB4775000 | PK | 5b | Tartu maakond, Tartu vald, Raadi alev, Rähni tn 30 |

*Ordoviitsiumi-Kambriumi Tartu põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas puurkaevust nr 1212 võeti veeproovid kaks korda (19.06.2025 ja 11.07.2025), kuna tekkis kahtlus, et valdavalt mittetöötavas (reservis) olevas kaevus toimub kaevuvee segunemine veevõrgu veega. AS Tartu Veevärk täpsustas asjaolud ja võttis omapoolse kontrollproovi 27.02.2026, mis sobis tulemuste poolest 2024 võetud seireprooviga ja nende analüüs lisatakse 2026 aasta seiretöö KESE andmestikku. Käesolevas aruandes on kasutatud lisaks ka AS Tartu Veevärk käest saadud selle kaevu varasemate analüüside tulemusi.*

Keskkonnaministri määruses nr 48 on Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumile läviväärtus sulfaadile 100 mg/l, ühealuselistel fenoolidele 1 µg/l, naftasaadustele 20 µg/l, benseenile 1 µg/l ja PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu põhjaveekogumile on keskkonnaministri määruses nr 48 läviväärtus 350 mg/l kloriidile.

Raskmetalle analüüsiti Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi (5a) seirekaevudes nr 5397 (As, Cd, Pb, Hg) ja nr 19016 (As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni) ning Tartu põhjaveekogumi (5b) seirekaevudes nr 1212 (As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni, Ba) ning nr 58566 (Ba).

Analüüsitud As, Cd, Pb, Hg, Cu sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi, välja arvatud As sisaldus 11 µg/l Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi Lüganuse seirepuurauk nr 19016 vees. Arseeni sisaldus selle puuraugus ületas põhjavee künnisarvu 5 µg/l ja joogivee piirsisaldust 10 µg/l. Ka aastal 2024 oli selles seirepuuraugus As sisaldus kõrge (10 µg/l) [4].

Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu põhjaveekogumi seirekaev nr 1212 vees ületas nikli (10.7 µg/l) ja tsingi (235 µg/l) sisaldus keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve

[4] KAUR tellimusel teostas OÜ Maves 2023 aasta lõpus seirekaevu nr 19016 puhastustöid, puhastustöödel täheldati puuraugusetetes õlisegust liiva.

(vastavalt 10 µg/l ja 50 µg/l), kuid ei ületanud vastavaid põhjavee piirarve ja joogivee piirsisaldusi.

Baariumi sisaldused seirekaevude nr 1212 (320 µg/l) ja nr 58566 (390 µg/l) vees ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l. Baariumi sisaldus sügaval paiknevate veekihtide põhjavees tuleneb looduslikest allikatest. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

Pestitsiide ja lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi (5a) seirekaevudes nr 2334 ja nr 19016. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi (5a) seirekaevudes nr 3688 ja nr 5397. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Naftasaadusi analüüsiti Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi seirekaevudes nr 2334 ja nr 5397. Labori analüüsimeetodi määramispiir (10 µg/l) oli ületatus vaid seirepuurkaev nr 5397 vees (15 µg/l). Analüüsitud sisaldus ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu ega keskkonnaministri 01.10.2019 määrus nr. 48 põhjaveekogumite läviväärtust (mõlemas 20 µg/l).

Ühe- ja kahealuselisi fenoole[5] analüüsiti Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi seirekaevudes nr 2334, nr 3579, nr 3688 ja nr 5397. Labori analüüsimeetodi määramispiiri (0.3 µg/l) oli ületatud vaid seirekaev nr 3688 vees (kaevu töötav intervall on 7.2 – 17.2 m), kus ühealuseliste fenoolide summa oli 2.42 µg/l (2,6-dimetüülfenool 0.53 µg/l, p-/m-kresool 1.5 µg/l, lihtfenool 0.39 µg/l). Analüüsitud sisaldus seirekaev nr 3688 vee ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu ja keskkonnaministri 01.10.2019 määrus nr. 48 põhjaveekogumite läviväärtust (mõlemas 1 µg/l), kuid ei ületanud põhjavee piirarvu 100 µg/l.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH[6]) analüüsiti Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi seirekaevudes nr 2334, nr 3579, nr 4002, nr 5397, nr 19016 ja nr 26252.

Labori analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud seirepuuraukudes nr 3579 (fenantreen 0.002 µg/l, naftaleen 0.0029 µg/l), nr 4002 (fenantreen 0.0054 µg/l, fluoreen 0.0042 µg/l, naftaleen 0.0037 µg/l, krüseen 0.0028 µg/l), nr 19016 (atsenafteen 0.0079 µg/l) ja nr 26252 (fenantreen 0.0036 µg/l, fluoreen 0.0043 µg/l, naftaleen 0.0097 µg/).

Põhjaveekogumi läviväärtus PAH ühendite summale 0.1 µg/l seirekaevude nr 3579, nr 4002, nr 19016 ja nr 26252 vees ületatud ei olnud.

[5] 2,3-dimetüülfenool, 2,6-dimetüülfenool, 3,4-dimetüülfenool, 3,5-dimetüülfenool, lihtfenool, o-kresool ja p,m-kresool, 2,5-dimetüülresortsiin, 5-metüülresortsiin ja resortsiin.

[6] Antratseen, atsenafteen, atsenaftüleen, benso(a)antratseen, benso(a)püreen, benso(b)fluoranteeni benso(g,h,i)perüleen, benso(k)fluoranteen, dibenso(a,h)antratseen, fenantreen, fluoranteen, fluoreen, indeno(1,2,3-cd)püreen, krüseen, naftaleen ja püreen.

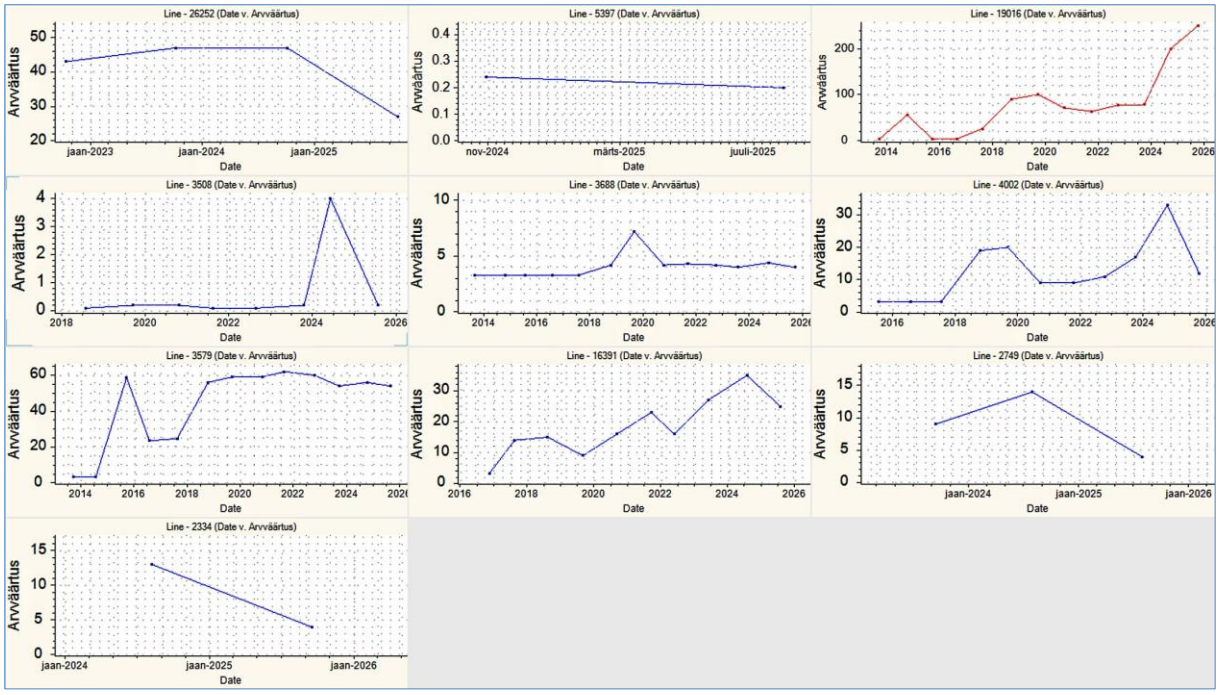
Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa ja Tartu põhjaveekogumite kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Põhjaveekogumi nr 5a sulfaadi läviväärtus (100 mg/l) oli ületatud seirepuuraugus nr 19016 (sisaldus 250 mg/l).

LIFE IP CleanEST tegevuse C9 uuringute raames tuvastati hüdrodünaamiline seos Lüganuse seirepuuraukude grupis puuraukude nr 19016 ja nr 3648 vahel ning soovitati puurauk nr 3648 põhja mõne-meetrist tampoonimist.

KAUR tellimusel teostas OÜ Maves 2023 aasta lõpus seirepuuraukudes nr 19016 ja nr 3648 puhastustöid, selle käigus täheldati mõlema puuraugu setetes õlisegust liiva. Vajalikuks võib osutuda Lüganuse seirepuuraukude grupi (nr 19016, nr 3647, nr 3648) puuraukude tehnilise seisundi kontroll ja tehnilistele nõuetele mittevastavate puuraukude tamponeerimine.

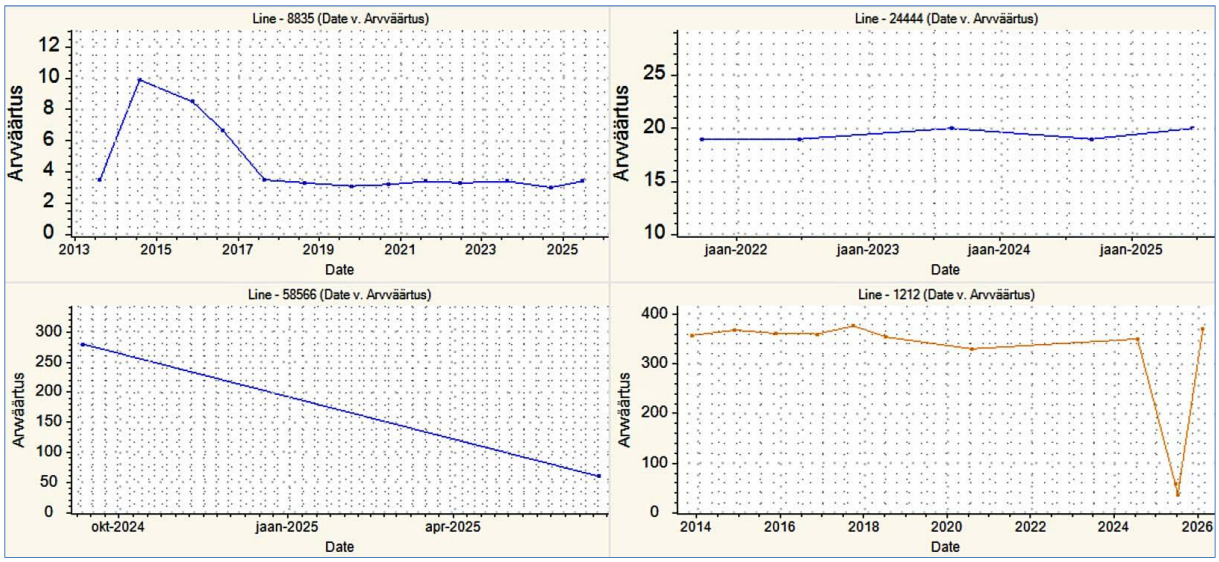
Sulfaadi sisalduse suurusjärk seirepuuraugus 19016 on iseloomulik Purtse jõeveele.




**Joonis 20. Sulfaadi sisaldused Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa (5a) põhjaveekogumi seirejaamades 2013-2025.**

Sulfaadi sisalduse aeglane tõus seirekaevus nr 16391 võib olla tingitud veega täitunud Ahtme kaevanduse mõjust.

Põhjaveekogumi nr 5b kloriidi läviväärtus 350 mg/l ei olnud aastal 2025 ületatud üheski seirejaamas. Kuid kaevu nr 1212 vees on sisaldus olnud kõrge varasematel aastatel (joonis 21) ja kloriidi sisaldus oli 371 mg/l veebruaris 2026 võetud veeproovis (selgitus on tabel 10 all kaldkirjas).




**Joonis 21. Kloriidi sisaldused Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu (5b) põhjaveekogumi seirejaamades 2013-2025.**

Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu põhjaveekogumi Tartu seirekaevudes nr 1212 ja nr 58566 on kloriidi sisaldus ületanud ka joogivee piirsisaldust 250 mg/l, mistõttu vett segatakse tarbijatele.

Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumite nitraadi sisaldus jäi alla 1 mg/l).

Põhjavee kvaliteedinäitajatest ei ületatud Ida-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumite üheski seirekaevus keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitajate kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ (mõlemas 5 mg/l) ja $NH_4$ piirsisaldusi (mõlemas 0.5 mg).

Ühegi seirejaamas vees ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l.

Põhjaveekogumi vett iseloomustab küllaltki kõrge looduslik raua sisaldus. Raua joogivee piirsisaldus oli ületatud kümne seirekaevu vees (sisaldused 0.24-8.6 mg/l). Mangaani joogivee piirsisaldus oli ületatud seirekaevus nr 19016 (sisaldus 170 µg/l).

Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada vajadusega joogivee piirsisaldusi ületava loodusliku kõrge raua (piirsisaldus 0.2 mg/l) eemaldamise vajadusega.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, ühes Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi seirekaevus oli ületatud sulfaadi läviväärtus ja ühes seirekaevus fenoolide läviväärtus.

Seiretöö käigus analüüsitud Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi (5a) ja Tartu põhjaveekogumi (5b) keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud, kloriidi ja sulfaadi sisaldused on stabiilsed.

Analoogselt Lääne-Eesti vesikonna Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumiga, on kloriidide sisaldus Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu põhjaveekogumi lõunaserval looduslikult kõrge ja sisalduste muutused johtuvad veevõtust tingitud põhjavee liikumisest veekihis.

# 4 2025 aasta seire tulemused Siluri–Ordoviitsiumi veekihtide põhjaveekogumites

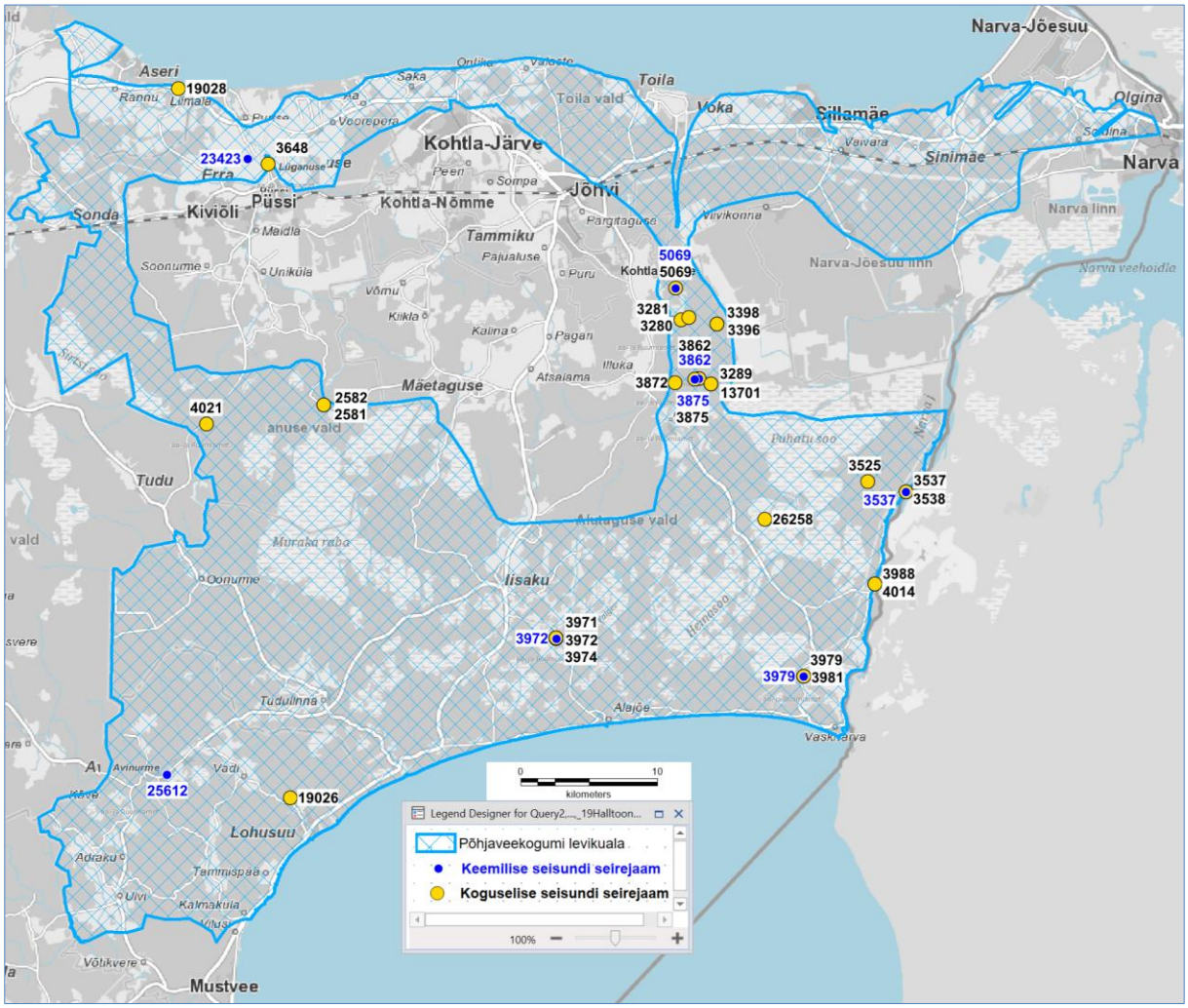
## 4.1 Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum (6)

Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum on moodustatud Ida-Virumaa Nabala–Rakvere, Keila–Kukruse ja Lasnamäe–Kunda veekihtidest mis ümbritsevad põlevkivi kaevandamisala. Põhjaveekogumi paksus suureneb lõuna suunas, *ca* 10 m Põhja-Eesti klindil kuni 80 meetrini Peipsi järve ääres. Veekiht jätkub ka Venemaal, piiriülest põhjaveekogumit ei ole moodustatud, kuid piiriülesel alal viiakse läbi osapoolte vahel kokkulepitud mahus piirülest põhjaveeseiret.

Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum on hüdrodünaamiliselt seotud Kvaternaari Vasavere (27) ja Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini (7) põhjaveekogumitega.

Valdavalt on põhjaveekogum maapinnalt lähtuva reostuse ees kaitsmata või nõrgalt kaitstud. Põhjaveekogumi lõunaosas on moreeni ja limnoglatsiaalse geneesiga savide levik laiem, moodustades Narva karjäärist lõunapool ühes Kesk–Devoni Narva lademe savikate kihtidega kohalikke veepidemeid. Põhjavee survepind jälgib suures osas maapinna reljeefi.

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi koondseisund hinnatud halvaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Halb seisund).




**Joonis 22. Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum (6) ja 2025.a seirejaamad.**

Põhjaveekogumi veest sõltuvateks on hinnatud Pühajõgi, Purtse ja Sõtke jõed ning Uljaste järv, maismaaökosüsteemidest Puhatu ja Muraka soostikud, Sirtsi soo ja Selisoo [1].

### 4.1.1 Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis põhjaveetaset 27 seirejaamas (tabel 11, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

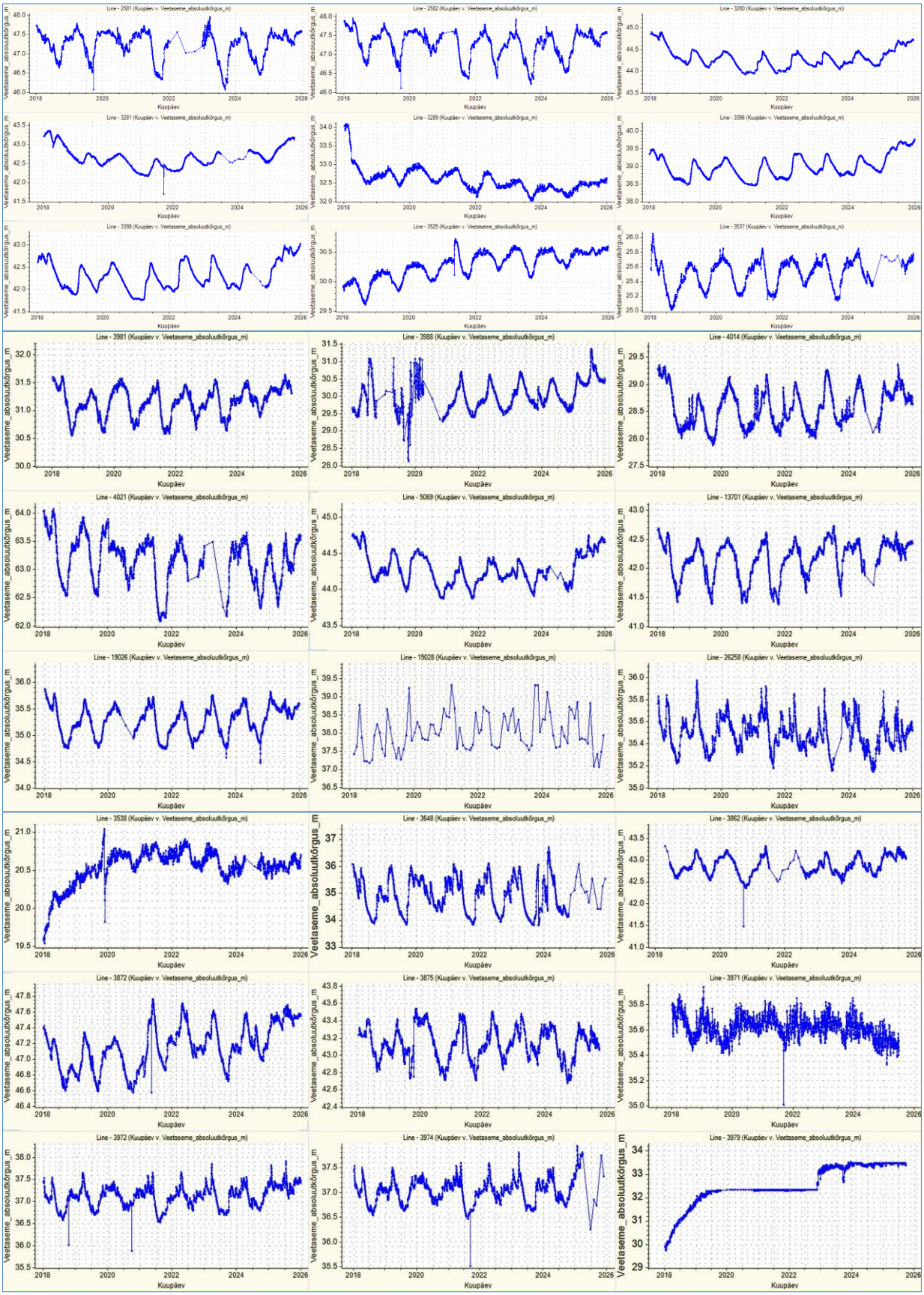
**Tabel 11. Tasemeseire jaamade andmed Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 2581 | SJA8820000 | PA | 47.45m (47.09) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Tarumaa küla |
| 2582 | SJA6430000 | PA | 47.50m (47.11) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Tarumaa küla |
| 3280 | SJA1055000 | PA | 44.55m (44.26) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kurtna küla |
| 3281 | SJA4946000 | PA | 42.95m (42.71) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla |
| 3289 | SJA9628000 | PA | 32.48m (32.30) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3396 | SJA7438000 | PA | 39.50m (38.99) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3398 | SJA8532000 | PA | 42.71m (42.25) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3525 | SJA7744000 | PA | 30.51m (30.42) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kuningaküla |
| 3537 | SJA2281000 | PA | 25.66m (25.58) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kuningaküla |
| 3538 | SJA2089000 | PA | 20.57m (20.54) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kuningaküla |
| 3648 | SJA8318000 | PA | 35.18m (34.95) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Lüganuse alevik |
| 3862 | SJA1043000 | PA | 43.13m (42.88) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3872 | SJA6546000 | PA | 47.52m (47.23) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3875 | SJA7059000 | PA | 43.20m (43.05) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3971 | SJA4052000 | PA | 35.51m (35.57) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Pootsiku küla |
| 3972 | SJA3964000 | PA | 37.38m (37.12) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Pootsiku küla |
| 3974 | SJA7430000 | PA | 37.55m (37.05) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Pootsiku küla |
| 3979 | SJA0424000 | PA | 33.47m (33.42) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Jaama küla |
| 3981 | SJA1745000 | PA | 31.41m (31.22 | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Jaama küla |
| 3988 | SJA6297000 | PA | 30.52m (29.96) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Permisküla |
| 4014 | SJA4297000 | PA | 28.85m (28.70) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Permisküla |
| 4021 | SJA7860000 | PA | 63.11m (63.05) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Piilse küla |
| 5069 | SJA1464000 | PA | 44.54m (44.14) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla |
| 13701 | SJA1929000 | PA | 42.40m (42.27) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 19026 | SJA7581000 | PA | 35.52m (35.28) | Jõgeva maakond, Mustvee vald, Separa küla |
| 19028 | SJA7531000 | SK | 37.86m (38.24) | Lääne-Viru maakond, Viru-Nigula vald, Kõrkküla |
| 26258 | SJA8783000 | PA | 35.50m (35.43) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Agusalu küla |

Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi (6) veetaseme aastasisesed muutused 2025. aastal olid 0.14-1.8 m, miinimumveetasemed olid jaanuaris ning oktoobris ja maksimumtasemed veebruaris, juunis ning detsembris.

Aastatel 2018-2024 oli Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi (6) seirepuuraugus nr 3289 täheldatav langev trend (joonis 23), mis võis olla ka põhjustatud põlevkivi kaevandamise mõjust. 2025 aastal oli aastakeskmine veetase 0.18 m selles puuraugus kõrgem võrreldes eelmise aastaga. Puurauguga nr 3289 avatavas Lasnamäe-Kunda veekihis levib kaevandamisaegne veetaseme alanemine oluliselt kaugemale kui Keila-Kukruse veekihis, sealsamas oleva seirepuurauk nr 13701 veetase ($O_2$id-kk) pole langenud joonisel 23).

Veetaseme tõusutrend on täheldatav Puhatu soost kagus Poruni ja Narva jõgede vahelisel alal paiknevas puuraugus nr 3525.




**Joonis 23. Veetasemed Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi (6) seirejaamades 2018-2025.**

Põhjaveekogumi veetase sõltub peamiselt sademete hulgast ja lumesulamise perioodidest, võrreldes aastaga 2024 on Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi seirejaamade veetasemed põhjaveekogumi keskmisena 0.21 m kõrgemal. Aastakeskmised tasemed on kõrgemal johtudes eeskätt miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest.

Talv 2025-2026 oli külm ja mitmetest jäätunud puuraukudest ei saadud tasemeandureid kätte, nende andmed lisatakse KESEsse maikuus.

### 4.1.2 Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi (6) keemilise seire tulemused

Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove kaheksast seirejaamast. Seirekaev nr 23423 on ka nitraaditundliku ala seires kui võrdluspunkt väljaspool nitraaditundlikku ala.

**Tabel 12. Keemilise seire jaamad Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 3537 | SJA2281000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kuningaküla, Kõrtsi |
| 3862 | SJA1043000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla, Ahtme metskond 29 |
| 3875 | SJA7059000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla, Järveveere |
| 3972 | SJA3964000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Pootsiku küla, Vanapagana |
| 3979 | SJA0424000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Jaama küla, Struuga |
| 5069 | SJA1464000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla, Siimumäe |
| 23423 | SJA9107000 | PK | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Matka küla, Kaevu |
| 25612 | SJA8407000 | PK | Jõgeva maakond, Mustvee vald, Avinurme alevik, Võidu tn 28c |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil läviväärtus sulfaadile 50 mg/l, ühealuselistel fenoolidele 1 µg/l, naftasaadustele 20 µg/l, benseenile 1 µg/l ja PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Raskmetalle analüüsiti seirekaevude nr 3862 (As, Cd, Pb, Hg, Ba), nr 3979 (As, Cd, Pb, Hg, Ba) ja nr 25612 (As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni) vees. Seirepuuraugus nr 3875 analüüsiti Ba sisaldus.

Analüüsitud raskmetallide sisaldused ei ületanud keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarve ja sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee piirsisaldusi, välja arvatud baariumi sisaldused, mis ületasid seirepuuraukude nr 3862 (590 µg/l), nr 3875 (1700 µg/l) ja nr 3979 (870 µg/l) vees keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee Ba künnisarvu 50 µg/l (piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud). Põhjavee künnisarvu ületavaid Ba sisaldusi on olnud aastail 2021-2024 peaaegu kõigis vaadeldava põhjaveekogumi seirekaevudes. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

Pinnaveekogudes on keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgi baariumil kui vesikonnaspetsiifilisel saasteainel keskkonna kvaliteedi piirväärtus 115 µg/l. Põhjaveekogumi seirejaamade 2021-2025 analüüstulemuste põhjal võivad baariumi sisaldused põhjustada põhjaveest sõltuvateks hinnatud Pühajõe, Purtse ja Sõtke jõgedes pinnavee vastava piirväärtuse ületamist.

Pestitsiide analüüsiti seirekaevude nr 3875, nr 5069 ja nr 23423 vees. Analüüsitud pestitsiididest oli seirepuuraugus nr 5069 1,2,4-triklorobenseeni 0.007 µg/l sisaldus üle analüüsimeetodi määramispiiri 0.005 µg/l. Seirekaevus nr 23423 oli bentasooni sisaldus 0.024 µg/l (ka 2024.a leiti bentasooni 0.05 µg/l) üle analüüsimeetodi määramispiiri 0.02 µg/l. Analüüsitud pestitsiidijääkide sisaldused ei ületanud vastavat põhjavee piirväärtust ega joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti seirekaevudes nr 3537, nr 3862, nr 3972, 3979 ja nr 23423. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti seirekaevu nr 3979 vees ja kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Naftasaadusi analüüsiti seirekaevude nr 3875, nr 3979 ja nr 23423 vees ja analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri.

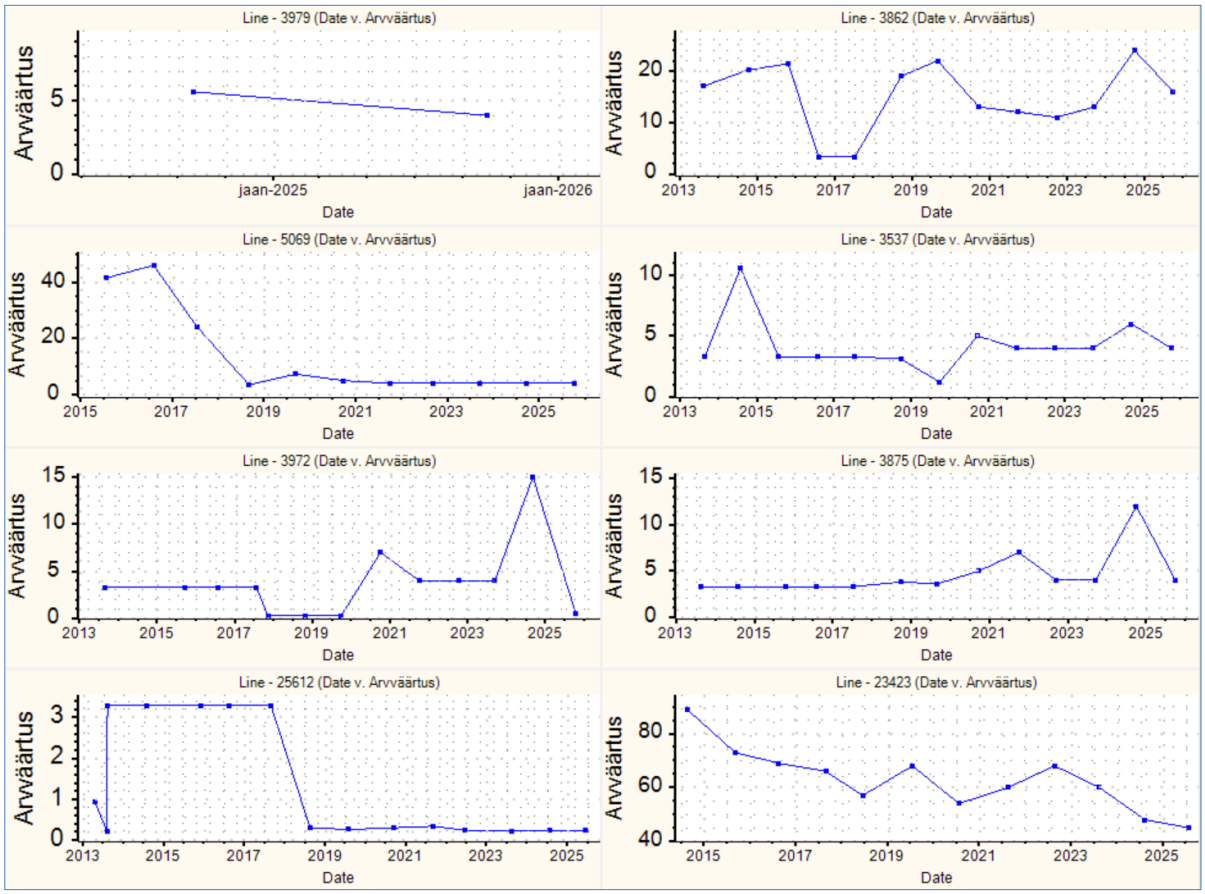
Ühe- ja kahealuselisi fenoole analüüsiti seirekaevude nr 3862, nr 3875, 3979 ja nr 23423 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti seirekaevude nr 3875, nr 3972, nr 3979 ja nr 25612 vees. Labori analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud seirepuuraukudes nr 3875 (naftaleen 0.017 µg/l), nr 3972 (naftaleen 0.005 µg/l), nr 3979 (fluoreen 0.005 µg/l, fenantreen 0.003 µg/l ja naftaleen 0.004 µg/l) ja nr 25612 (naftaleen 0.008 µg/l). Põhjaveekogumi läviväärtus PAH ühendite summale 0.1 µg/l ületatud ei olnud.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirepuuraukude nr 3862, nr 3875, nr 3979, nr 23423 ja nr 25612 vees analüüsitud $PO_4$ ja $P_{üld}$ sisaldused olid väikesed. Ortofosfaadi sisaldused olid 0.02-0.14 mg/l (keskmine 0.064 mg/l) ja üldfosfori sisaldused 0.02- 0.048 mg/l (keskmine 0.037 mg/l), see kajastab põhjavee tühist osa toitainete koormusest pinnaveele.

Sulfaadi sisaldused jäid vahemikku 0.24-45 mg/l (joonis 24). Suurim $SO_4$ sisaldus 45 mg/l oli seirekaevu nr 23423 vees, sisaldus ei ületanud põhjaveekogumi sulfaadi läviväärust 50 mg/l. Sulfaadi kõrgenenud sisaldus võib siin olla tingitud veega täitunud Kiviõli kaevanduse ja Erra karstiala mõjust, kuid trend on langev.




**Joonis 24. Sulfaadi sisaldus mg/l Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi (6) seirejaamades 2013-2025.**

Nitraadi suurim sisaldus (51 mg/l) oli seirekaevu nr 23423 vees, mis kuulub nitraaditundliku ala seiresse kui võrdluspunkt väljaspool nitraaditundlikku ala. Selles kaevus on nitraadi sisaldus kõrge olnud ka varem, 2020 aastal 60 mg/l. Ülejäänud seitsmes seirekaevus oli nitraadi sisaldus alla 1 mg/l.

Pannjärve ääres paiknevas seirepuuraugu nr 5069 vees (sisaldus 13 mg/l) oli ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus 5 mg/l. Selle seirepuuraugu vees on permanganaatne oksüdeeritavus sageli olnud kõrge, aastate 2000-2024 keskmine on 10.8 mg/l.

Põhjavee kvaliteedinäitajatest oli seirepuuraugu nr 5069 vees (sisaldus 0.94 mg/l) ainsana ületatud ammooniumi osas keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus (mõlemas 0.5 mg). Ammooniumi sisaldus ei ületanud keskkonnaministri 01.10.2019 määrus nr 48 järgset looduslikult anaeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja väärtust 1.5 mg/l (lahustunud hapniku sisaldus puuraugu nr 5069 vees on aastaid olnud 0.1-0.3 mg/l).

Analüüsitud veeproovides ei olnud ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l.

Põhjaveekogumi vett iseloomustab küllaltki kõrge looduslik raua sisaldus. Raua joogivee piirsisaldus 0.2 mg/l oli ületatud seitsmes seirejaamas kaheksast (sisaldused 0.35-9.1 mg/l). Mangaani joogivee piirsisaldus 50 µg/l oli ületatud seirekaevudes nr 3862 (sisaldus 55 µg/l), nr 3875 (sisaldus 67 µg/l) ja nr 5069 (sisaldus 460 µg/l, ka rauda oli 9.1 mg/l). Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldusi ületava looduslikult kõrge raua ja kohati ka mangaani eemaldamise vajadusega.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, ühes seirekaevus oli ületatud nitraadi piirväärtus. Seiretöö käigus analüüsitud Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud, sulfaadi sisaldused on stabiilsed ja põhjaveekogumile seatud läviväärtusi ei ületatud.

## 4.2 Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogum (7)

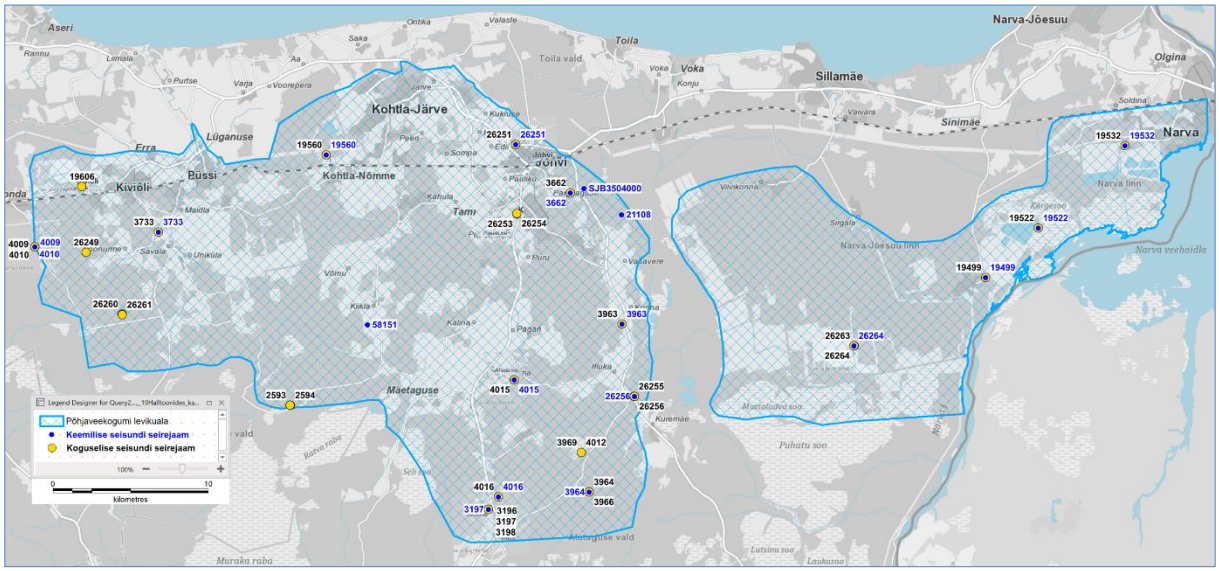
Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogum on moodustatud põlevkivi kaevandamisalal Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi Nabala–Rakvere, Keila–Kukruse ja Lasnamäe–Kunda veekihtidest. Põhjaveekogumi paksus suureneb lõuna suunas, *ca* 20 m Põhja-Eesti klindi juures kuni *ca* 80 m põhjaveekogumi lõunaosas. Füüsiline veekiht jätkub ka Venemaal, piiriülest põhjaveekogumit ei ole moodustatud, kuid piiriülesel alal viiakse läbi osapoolte vahel kokkulepitud mahus piirülest põhjaveeseiret.

Põhjaveekogum on hüdrodünaamiliselt seotud Kvaternaari Vasavere (27) ja Ordoviitsiumi Ida-Viru (6) põhjaveekogumitega ning kohati ilmselt ka allpoolpaikneva Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumiga (5a), kuna idapool on Siluri–Ordoviitsiumi regionaalse veepideme paksus ja isoleeriv võime väiksem ning alal on põlevkivi kaevandatud lõhketöödega.

Põhjaveekogum on maapinnalt lähtuva reostuse eest valdavalt nõrgalt kaitstud või kaitsmata. Narva karjääri lõunaosas ja Puhatus on Ordoviitsiumi ladestu kivimid kaetud Kesk–Devoni Narva lademe sporaadiliselt vett andvate kivimitega, mis moreeni ja limnoglatsiaalse geneesiga savide levikualal moodustab kohati ka suhteliselt väljapeetud ülal lasuva veepideme.

Põhjavee survepind, liikumissuund ja põhjaveekogumi veebilanss on tugevalt seotud põlevkivikaevanduste ja -karjääride veekõrvaldusega. Põhjaveekogumi alal olevates suletud kaevandustes ja karjäärides on veetase tõusnud ja kaeveõõntesse kogunenud vesi liigub madalama veetasemega alade ja töötavate kaevanduste suunas.

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi koondseisund hinnatud halvaks (koguseline - Halb seisund; keemiline - Halb seisund).




Joonis 25. Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogum ja 2025.a seirejaamad.

Põhjaveekogumi veest sõltuvateks on pinnaveekogumitest hinnatud Pühajõgi, Mustajõgi ja Purtse jõgi ning Jõuga (Liivjärv, Linajärv. Pesujärv) ja Kõnnu (Pikkjärv, Ümmargune järv) järved. Hüdrodünaamilise seose tõttu Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumiga, ei saa välistada mõju Kurtna järvedele.

Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Puhatu soostiku põhjaosa, Muraka soostik (Ratva raba, Selisoo), Kurtna Suurjärve äärne soo, Nõmmejärvest ja Niin-

saare järvest läänes asuv soo, Konsu järve ümbruse siirdesood ja soometsad, Sirtsi soo, Kõrgesoo, Kaasiksoo, Oandu soo (Pärniku soo), Rohukabja soo (Aruvälja soo), Linnasaare soo, Tedresoo ja Jõeladvasoo [1].

### 4.2.1 Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

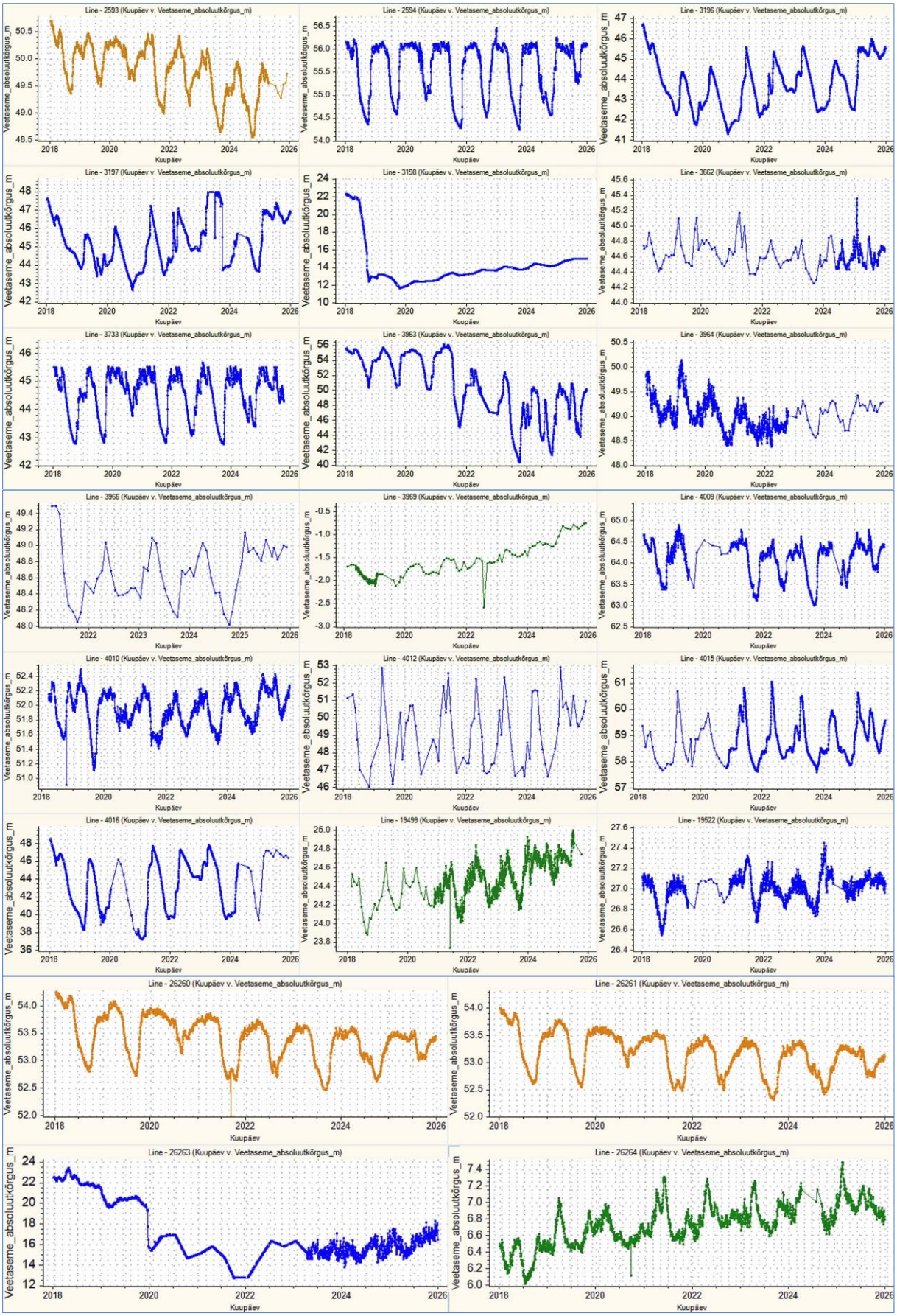
2025. aastal mõõdeti Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis veetaset 31 seirejaamas (tabel 13, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 13. Tasemeseire jaamade andmed Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis.**

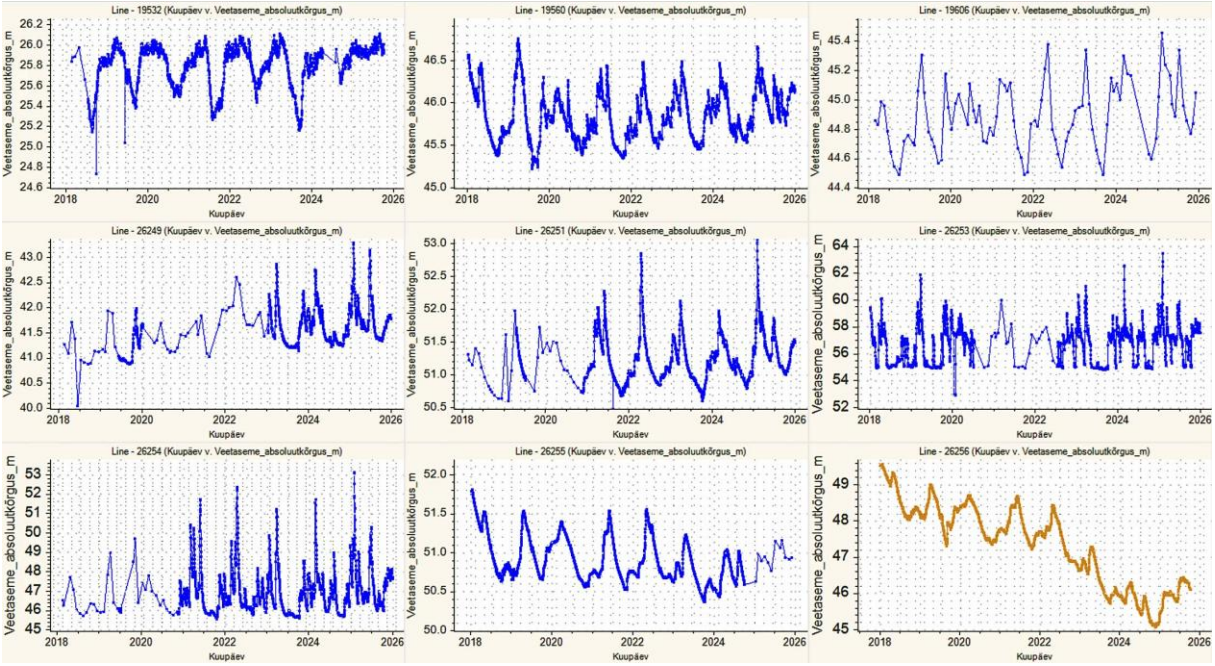
| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 2593 | SJA8533000 | PA | 49.69m (49.27) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Tarumaa küla |
| 2594 | SJA1079000 | PA | 55.91m (55.44) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Tarumaa küla |
| 3196 | SJA1705000 | PA | 45.26m (43.63) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Sõrumäe küla |
| 3197 | SJA6631000 | PA | 46.62m (44.56) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Sõrumäe küla |
| 3198 | SJA5507000 | PA | 14.84m (14.25) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Sõrumäe küla |
| 3662 | SJA9829000 | PA | 44.63m (44.56) | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Kose küla |
| 3733 | SJA1340000 | PA | 44.97m (44.54) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Hirmuse küla |
| 3963 | SJA6897000 | PA | 48.45m (46.21) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kurtna küla |
| 3964 | SJA9556000 | PA | 49.23m (49.03) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Ongassaare küla |
| 3966 | SJA9535000 | PA | 48.94m (48.53) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Ongassaare küla |
| 3969 | SJA9339000 | PA | -0.85m (-1.24) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Ongassaare küla |
| 4009 | SJA0054000 | PA | 64.30m (64.06) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Nüri küla |
| 4010 | SJA0174000 | PA | 52.16m (51.94) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Nüri küla |
| 4012 | SJA7289000 | PA | 50.49m (49.06) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Ongassaare küla |
| 4015 | SJA5818000 | PA | 59.28m (58.67) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Atsalama küla |
| 4016 | SJA1690000 | PA | 46.46m (41.77) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Sõrumäe küla |
| 19499 | SJA6966000 | PA | 24.74m (24.66) | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Auvere küla |
| 19522 | SJA7899000 | PA | 27.07m (27.05) | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Auvere küla |
| 19532 | SJA0761000 | PA | 25.96m (25.82) | Ida-Viru maakond, Narva linn |
| 19560 | SJA5693000 | PA | 46.07m (45.85) | Ida-Viru maakond, Toila vald, Roodu küla |
| 19606 | SJA5513000 | PK | 45.05m (44.97) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Varinurme küla, Sonda |
| 26249 | SJA3343000 | PA | 41.81m (41.59) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Soonurme küla |
| 26251 | SJA9721000 | PA | 51.45m (51.22) | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Edise küla |
| 26253 | SJA2754000 | PA | 57.33m (56.83) | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Puru küla |
| 26254 | SJA0246000 | PA | 47.43m (46.91) | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Puru küla |
| 26255 | SJA6308000 | PA | 50.94m (50.74) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Edivere küla |
| 26256 | SJA2164000 | PA | 46.04m (45.66) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Edivere küla |
| 26260 | SJA3984000 | PA | 53.35m (53.19) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Sirtsi küla |
| 26261 | SJA0604000 | PA | 53.09m (52.97) | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Sirtsi küla |
| 26263 | SJA5587000 | PA | 16.31m (15.42) | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Mustanina küla |
| 26264 | SJA9489000 | PA | 7.02m (6.87) | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Mustanina küla |

Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi veetaseme aastasisesed muutused olid 2025. aastal 0.35-8.48 m. Suurimad olid amplituudid töötava Estonia kaevanduse juures seirepuuraukudes nr 3963 (7.19 m), nr 4016 (4.56 m) ja nr 4012 (3.38 m) ning veega täitunud Tammiku kaevanduse juures seirepuuraukudes nr 26253 (8.48 m) ja nr 26254 (7.13 m) ning Narva karjääris seirepuuraugus nr 26263 (3.7 m).

Miinimumveetasemed olid jaanuaris ja augustis-oktoobris ja maksimumtasemed veebruaris.




**Joonis 26. Veetasemed Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025 (1).**




**Joonis 27. Veetasemed Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025 (2).**

Aastatel 2018-2025 on Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seirekaevudes nr 2593, nr 26260, nr 26261 ja nr 26256 täheldatav langev trend (joonised 26 ja 27), mis võib olla põhjustatud põlevkivi kaevandamise veekõrvalduse mõjust.

Ilmselt lokaalsetest tingimustest johtuv veetaseme väike tõusutrend on täheldatav seirepuuraukudes nr 3969, nr 19499 ja nr 26264.

Põhjaveekogumi veetase sõltub sademete hulgast ja lumesulamise perioodidest ning põlevkivi kaevandamise veekõrvaldusest.

Võrreldes aastaga 2024 on Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seirejaamade veetasemed põhjaveekogumi keskmisena 0.65 m kõrgemal (aastakeskmisena kõrgem kõigis seirejaamades). Aastakeskmised veetasemed olid kõrgemal suuresti tänu miinimumperioodi kõrgematele veetasemetele.

Talv 2025-2026 oli külm ja mitmetest jäätunud puuraukudest ei saadud tasemeandureid kätte, nende andmed lisatakse KESEsse maikuus.

### 4.2.2 Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove 19 seirejaamast (seirepuuraugud ja veega täitunud kaevanduste isevoolsed väljalaskmed).

Võrreldes puuraukudega, iseloomustavad veega täitunud Tammiku, Ahtme ja Viru kaevanduste isevoolsed väljalaskmed oluliselt suurema ala põhjavee koostist (kokku üle 100 km$^2$)[3].

**Tabel 14. Keemilise seire jaamad Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| | SJB3504000 | Allikas | Tammiku isevoolne väljalask, Jõhvi vald, Kose küla, Linna küla |
| 3197 | SJA6631000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Sõrumäe küla, Oja |
| 3662 | SJA9829000 | PA | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Kose küla, Orliku |
| 3733 | SJA1340000 | PA | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Hirmuse küla, Karjamõisa |
| 3963 | SJA6897000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kurtna küla, Sireli |
| 3964 | SJA9556000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Ongassaare küla, Alajõe metskond 31 |
| 4009 | SJA0054000 | PA | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Nüri küla, Vihamalle |
| 4010 | SJA0174000 | PA | Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Nüri küla, Vihamalle |
| 4015 | SJA5818000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Atsalama küla, Kaasiku |
| 4016 | SJA1690000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Sõrumäe küla, Ülase |
| 19499 | SJA6966000 | PA | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Auvere küla |
| 19522 | SJA7899000 | PA | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Auvere küla |
| 19532 | SJA0761000 | PA | Ida-Viru maakond, Narva linn, Soojavee kanal |
| 19560 | SJA5693000 | PA | Ida-Viru maakond, Toila vald, Roodu küla, Roodu tee |
| 21108 | SJB3491000 | PA | Ahtme isevoolne väljalask (toruallikad), Jõhvi vald, Kose küla |
| 26251 | SJA9721000 | PA | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Edise küla, Piiri |
| 26256 | SJA2164000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Edivere küla, Koke |
| 26264 | SJA9489000 | PA | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Mustanina küla, Leevikese |
| 58151 | SJB3508000 | PA | Viru isevoolne väljalask (toruallikad), Alutaguse vald, Ratva küla |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil läviväärtus sulfaadile 250 mg/l, ühealuselistele fenoolidele 1 µg/l, naftasaadustele 20 µg/l, benseenile 1 µg/l ja PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Raskmetalle (As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni) analüüsiti seirepuuraukude nr 21108, nr 58151 ja seirejaama SJB3504000 vees. As, Cd, Pb, Hg sisaldusi analüüsiti seirepuuraukude nr 3964, nr 19522, nr 19560 ja nr 26256 vees (nr 19522 vees lisaks ka Ba). Seirepuurakude nr 19499 ja nr 26264 vees analüüsiti vaid baariumi.

Analüüsitud Cd, Pb, Hg, Zn ja Cu sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Seirepuuraugu nr 19522 vees ületas arseeni sisaldus 5.7 µg/l keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 5 µg/l. Põhjavee piirarv 1000 µg/l ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldus 10 µg/l ületatud ei olnud.

Seirejaamas nr 58151 (Viru kaevanduse isevoolse väljalasu ülevoolavad puuraugud) analüüsitud Ni sisaldus 11 µg/l ületab keskkonnaministri määrus nr 39 järgset põhjavee künnisarvu (10 µg/l), kuid jääb alla joogivee piirsisalduse 20 µg/l. Põhjavee künnisarvu ületamise korral tuleb

hinnata ohtlikust ainest põhjustatavat ohtu põhjavee kasutajale ning ökosüsteemidele, lähtudes joogivee ning muudest põhjavee ning sellest sõltuva pinnavee kvaliteedi nõuetest.

Analüüsitud nikli sisaldus (11 µg/l) ületab keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 pinnavee hea seisundiklassi aastakeskmist piirväärtust (AA-EQS) 4 µg/l. Suurim pinnavee lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtus (MAC-EQS) 34 µg/l Viru kaevanduse isevoolses väljalasus ületatud ei olnud.

Nikli biosaadavuse arvutuste järgi jäi biosaadava nikli sisaldus alla 1 mg/l ja seega ei ületatud Viru kaevanduse isevoolse väljalasu vees aastal 2025 biosaadava nikli aastakeskmist piirväärtust (AA-EQS) 4 µg/l. Nikli sisaldus Ahtme veega täitunud kaevanduse isevoolses väljalasus oli 3.6 µg/l ja Tammiku kaevanduse isevoolses väljalasus 3.9 µg/l. Veega täitunud kaevanduste isevoolsete väljalaskmete vee nikli sisaldus on üldjoontes langeva trendiga.

Seirepuuraukude nr 19499, nr 19522 ja nr 26264 vees analüüsitud Ba sisaldused (sisaldused vastavalt 2700 µg/l, 7900 µg/l ja 1300 µg/l) ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l. Seirepuuraugu **nr 19522 vees oli ületatud Ba põhjavee piirarv 7000 µg/l**. Seirepuurkaevud 19499 ja nr 19522 paiknevad Eesti elektrijaama territooriumil ja seirepuurauk nr 26264 Narva karjääris. Nende puuraukude vees on ka varasematel aastatel olnud kõrge baariumi sisaldus, kuid põhjavee piirarvu 7000 µg/l ületamine oli esmakordne.

Põhjaveekogumi üheksateistkümnest seirejaamast viies on baariumi sisaldus viimasel kuuel aastal olnud alla põhjavee künnisarvu. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorgani-satsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l. Pinnaveekogudes on keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgi baariumil kui vesikonnaspetsiifilisel saasteainel keskkonna kvaliteedi piirväärtus 115 µg/l.

Põhjaveekogumi seirejaamade põhjavees aastatel 2021-2025 tehtud analüüside järgi võivad baariumi sisaldused põhjavees põhjustada põhjaveest sõltuvateks hinnatud Pühajõe, Mustajõe ja Purtse jõgede vees baariumi pinnavee piirväärtuse ületamist.

<u>Pestitsiide</u> analüüsiti seirepuuraukude nr 3197, nr 3963, nr 21108, nr 26251 ja nr 58151 ning seirejaama SJB3504000 vees.

Seirepuuraukude nr 3197, nr 21108, nr 26251 ja nr 58151 ning seirejaama SJB3504000 vees jäid kõik analüüsitud pestitsiidide sisaldused alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Puurauk nr 3963 vees oli üle analüüsimeetodi määramispiiri pentaklorobenseeni (prioriteetne pinnavee ohtlik aine) 0.0002 µg/l ja kloropürifossi 0.001 µg/l. Analüüsitud sisaldused ei ületanud pestitsiidide põhjavee piirväärtust ega joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

<u>Naftasaadusi</u> analüüsiti seirepuuraukude nr 3662, nr 3964, nr 4016, nr 19499, nr 19532, nr 19560, nr 26251, nr 58151 ning seirejaama SJB3504000 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 20 µg/l.

<u>Ühe- ja kahealuselisi fenoole</u> analüüsiti seirepuuraukude nr 3733, nr 3964, nr 4009, nr 4010, n4 4015, nr 19560, nr 21108, nr 26251, nr 26264 ja nr 58151 ning seirejaama SJB3504000 vees. Labori analüüsimeetodite määramispiiri oli ületatud vaid Kohtla jõe äärses seirepuuraugus nr 19560 (p-/m-kresool 0.73 µg/l). Kresoolide sisaldus ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 0.5 µg/l, kuid ei ületanud ühealuseliste fenoolide summana keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee läviväärtust.

<u>BTEX (benseen) ühendeid</u> analüüsiti seirepuuraukude nr 3197, nr 3662, nr 3964, nr 4009, nr 19560 ja nr 58151 vees.

Analüüsitud BTEX ühendite sisaldused jäid valdavalt alla labori analüüsimeetodite määramispiiri, välja arvatud Kohtla jõe äärse seirepuurauk nr 19560 vesi, kus BTEX ühendite summa oli 1.92 µg/l.

Benseeni sisaldus 0.72 µg/l ületas põhjavee künnisarvu 0.2 µg/l, kuid jäi alla põhjaveekogumi läviväärtust 1 µg/l. Lisaks benseenile oli puuraugu nr 19560 vees BTEX ühenditest m/p-ksüleeni 0.64 µg/l, etüülbenseeni 0.42 µg/l ja tolueeni 0.14 µg/l. Ksüleenide sisaldus ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavat künnisarvu 0.5 µg/l, kuid põhjavee piirarvu ei ületatud.

Viimase kuue aasta jooksul on benseeni analüüsitud vaadeldava põhjaveekogumi kõigis 19-s seirejaamas (50 analüüsi) ja seirepuuraugu nr 19560 kõikides veeproovides on benseeni sisaldus olnud üle analüüsimeetodi määramispiiri ning ületanud põhjavee künnisarvu. Seirepuurauk nr 19560 on tehniliselt korras [2] ja selle vesi võib kajastada Kohtla jõe piirkonnas püsivat jääkreostust pinnases ja põhjavees.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti seirepuuraukude nr 3197 ja nr 3963 ning seirejaama SJB3504000 vees. Kõik analüüsitud lenduvate orgaaniliste (VOC) ühendite sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti seirepuuraukude nr 3733, nr 3964, nr 4015, nr 19560 ja nr 58151 vees.

Puurauk nr 58151 (Viru väljalask) vees jäid PAH ühendite sisaldused alla vastavat labori analüüsimeetodi määramispiiri.

Labori PAH ühendite analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud seirepuuraukudes:

- nr 3733 (naftaleen 0.006 µg/l, fluoreen 0.004 µg/l, fenantreen 0.002 µg/l),
- nr 3964 (naftaleen 0.005 µg/l, fluoreen 0.004 µg/l, fenantreen 0.003 µg/l)
- nr 4015 (naftaleen 0.012 µg/l, fluoreen 0.008 µg/l, fenantreen 0.005 µg/l).

Analüüsitud sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavaid künnisarve ja keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l.

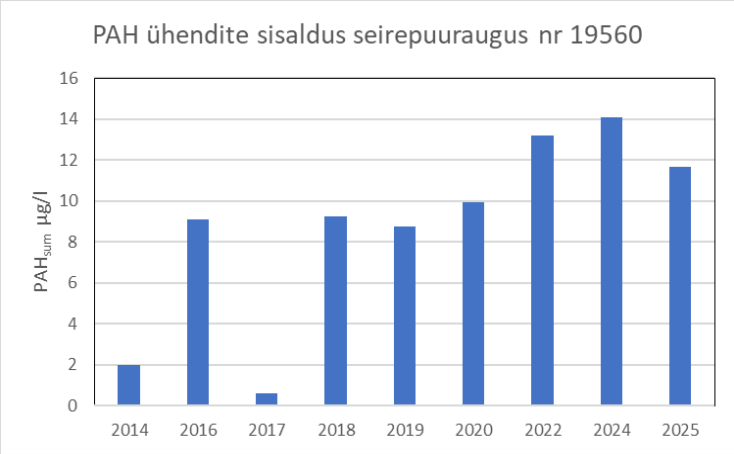
Seirepuurauk nr 19560 vees on PAH ühendeid kogu aeg palju leitud alates esimesest analüüsist aastal 2014 (joonis 28). PAH ühendite summa oli 2025 aastal 11.64 µg/l, sisaldus ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 **põhjavee piirarvu 10 µg/l** ja keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l.

PAH ühendite komponentidest ületas benso(a)püreeni sisaldus 0.041 µg/l keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldust (mõlemas 0.01 µg/l).

Sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud PAH ühendite summa[7] piirsisaldus 0.1 µg/l ületatud ei olnud, sest benso(b)fluoranteeni, benso(k)fluoranteeni, benso(g,h,i)perüleeni ja indeno(1,2,3- cd)püreeni sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri 0.002 µg/l.

PAH ühendite komponentidest ületasid keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve atsenafteeni (2.0 µg/l), antratseeni (0.33 µg/l), fenantreeni (0.81 µg/l) ja krüseeni (0.011 µg/l) sisaldused.

[7] Benso(a)püreen+benso(b)fluorantreen+benso(k)fluorantreen+benso(ghi)perüleen+indeno(1,2,3-cd)püreen.




**Joonis 28. PAH ühendite sisaldus Kohtla jõe äärses seirepuuraugus nr 19560.**

Seirepuuraugus nr 19560 analüüsitud PAH ühendite koosseis on jääkreostusele iseloomulik.

Seirepuurauk nr 19560 on tehniliselt korras [2] ja võib kajastada Kohtla jõe piirkonnas püsivat jääkreostust pinnases ja põhjavees.

PAH ühendite summa põhjavee läviväärtus 0.1 µg/l on viimase kuue aasta jooksul Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis ületatud olnud vaid seirepuuraugu nr 19560 vees ja $PAH_{sum}$ sisaldused ei kahane (joonis 28).

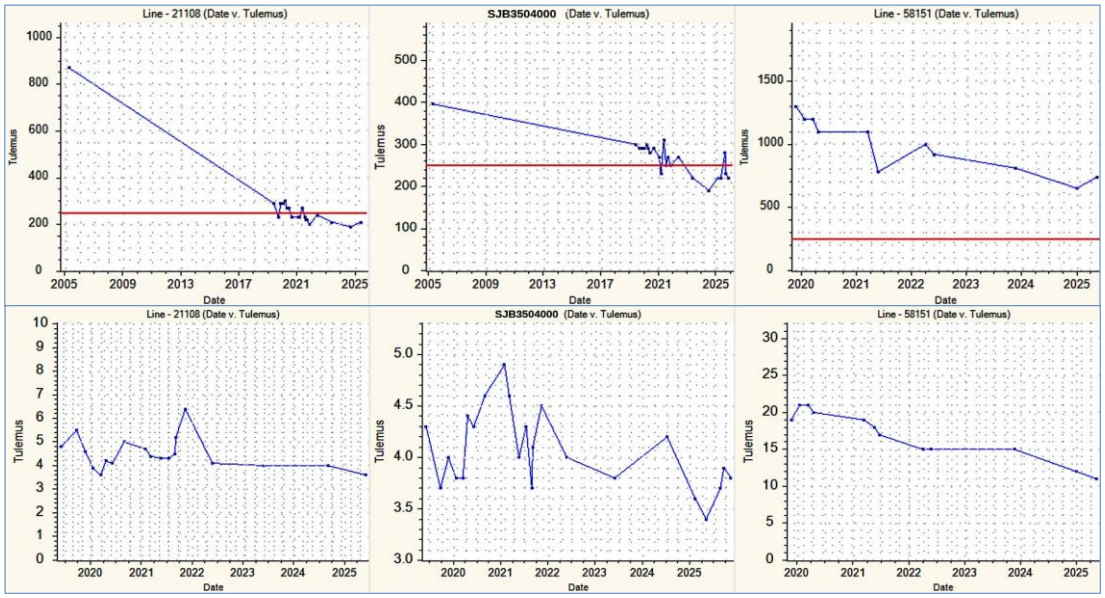
Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Veega täitunud kaevanduste isevoolsetest väljalaskmetest (SJB3504000 ja ülevoolavad puuraugud nr 58151 ning nr 21108) analüüsiti lahustunud orgaanilise süsiniku sisaldus DOC, selleks, et vees nikli sisalduse korral >4 µg/l, arvutada biosaadava nikli sisaldus.

Pinnavee eutrofeerumist põhjustavate fosforühendite sisaldusi analüüsiti seirepuuraukude nr 3963, nr 3964, nr 4010, nr 19499, nr 19522, nr 19532, nr 21108, nr 26251, nr 26264, nr 25612 ja seirejaam SJB3504000 vees. Analüüsitud $PO_4$ ja $P_{üld}$ sisaldused olid väikesed. Ortofosfaadi sisaldused olid 0.015-0.09 mg/l (keskmine 0.022 mg/l) ja üldfosfori sisaldused 0.01- 0.21 mg/l (keskmine 0.036 mg/l), see kajastab põhjavee väikest osa toitainete koormusest pinnaveele.

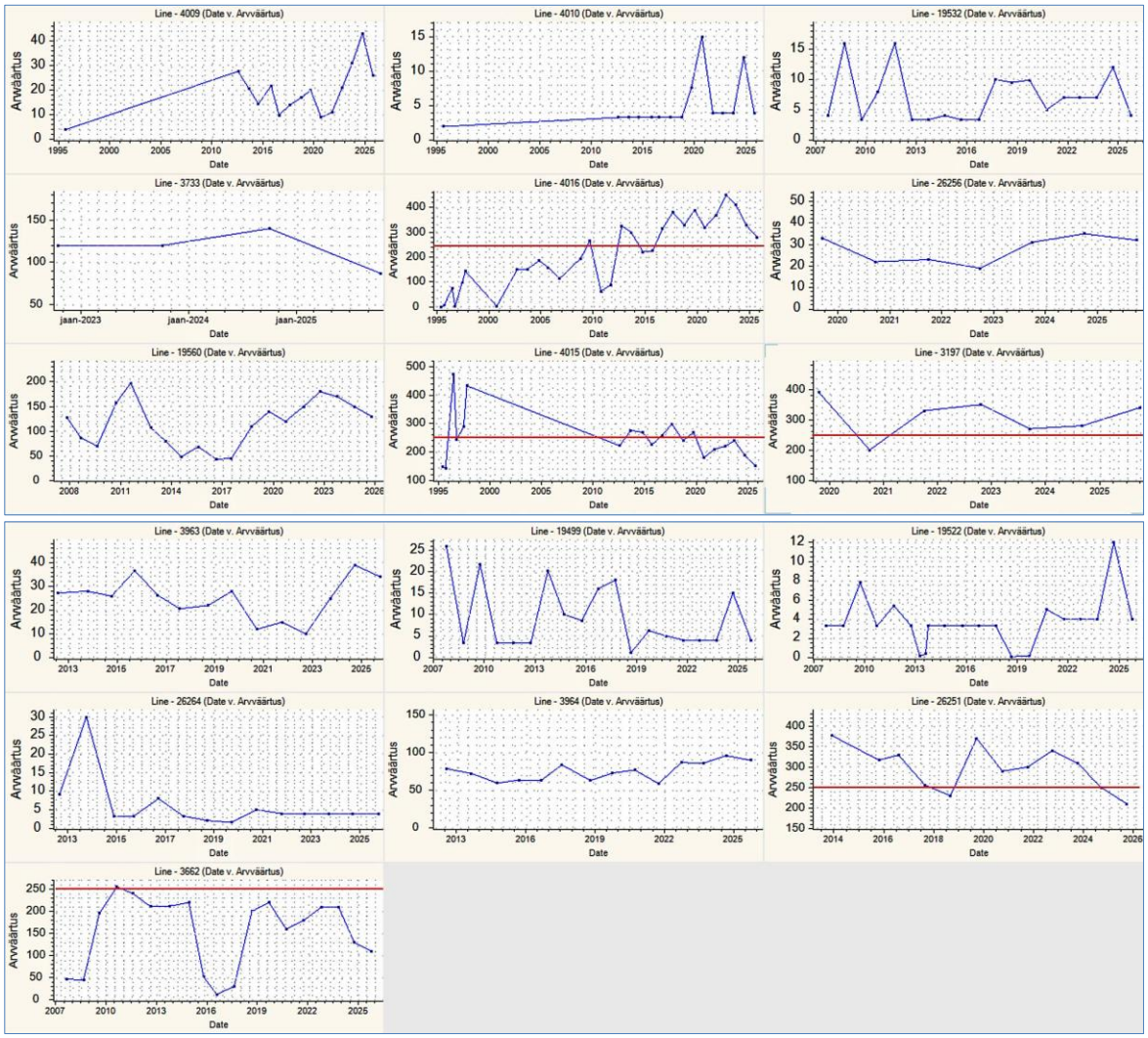
Põhjaveekogumi sulfaadi läviväärus 250 mg/l oli ületatud seirepuuraukudes nr 3197 (340 mg/l), nr 4016 (280 mg/l) ja nr 58151 vees (740 mg/l, veega täitunud Viru kaevanduse väljalaskme ülevoolava puurauk. Sulfaadi sisalduse tõusutrendi viimasel kolmel aastal ei täheldata ja veega täitunud kaevanduste isevoolsete väljalaskmete ja seirepuuraugu nr 4015 vees prevaleerib langustrend.

Sulfaadi ja nikli sisaldused veega täitunud kaevandustes aja jooksul langevad, kuid jäävad oluliselt kõrgemale kajastades kaevandamise mõju (joonis 29)




**Joonis 29. Sulfaadi sisaldus mg/l (ülal) ja nikli sisaldus µg/l (all) Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi veega täitunud kaevanduste isevoolsetes väljalaskmetes 2005-2025.**

*Joonisel 29 on kasutatud ka erinevate LIFE projektide raames võetud veeproovide analüüsitulemusi.*




**Joonis 30. Sulfaadi sisaldus mg/l Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seirepuuraukudes.**

Nitraadi sisaldus oli suurim seirekaevu nr 26251 vees (17 mg/l), põhjaveekogumi seirejaamade keskmine oli 2.8 mg/l. Üheski seirekaevus ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l (sisaldused 0.007-0.056 mg/l).

Põhjavee kvaliteedinäitajatest oli üle keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee piirsisalduse (mõlemas 5 mg/l) permanganaatne hapnikutarve ($KHT_{Mn}$) seirekaevude nr 19522 (8.1 mg/l), nr 19560 (6.1 mg/l) ja nr 21108 vees (10 mg/l). Kõigis neis seirejaamades on $KHT_{Mn}$ olnud kõrge ka varasematel aastatel.

Ammooniumile kehtestatud joogivee piirsisaldus 0.5 mg/l ei olnud ületatud üheski seirekaevu vees.

Põhjaveekogumi vett iseloomustab küllaltki kõrge looduslik mangaani ja raua sisaldus. Üheksateistkümnest seirekaevust üheksas oli ületatud raua joogivee piirsisaldus 0.2 mg/l (sisaldused 0.31-2.8 mg/l, põhjaveekogumi seirejaamade keskmine 0.6 mg/l).

Seitsme seirekaevu vees oli ületatud ka mangaani joogivee piirsisaldus 50 µg/l (sisaldused 57-380 µg/l, põhjaveekogumi seirejaamade keskmine 78 µg/l). Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldusi ületava looduslikult kõrge raua ja mangaani eemaldamise vajadusega.

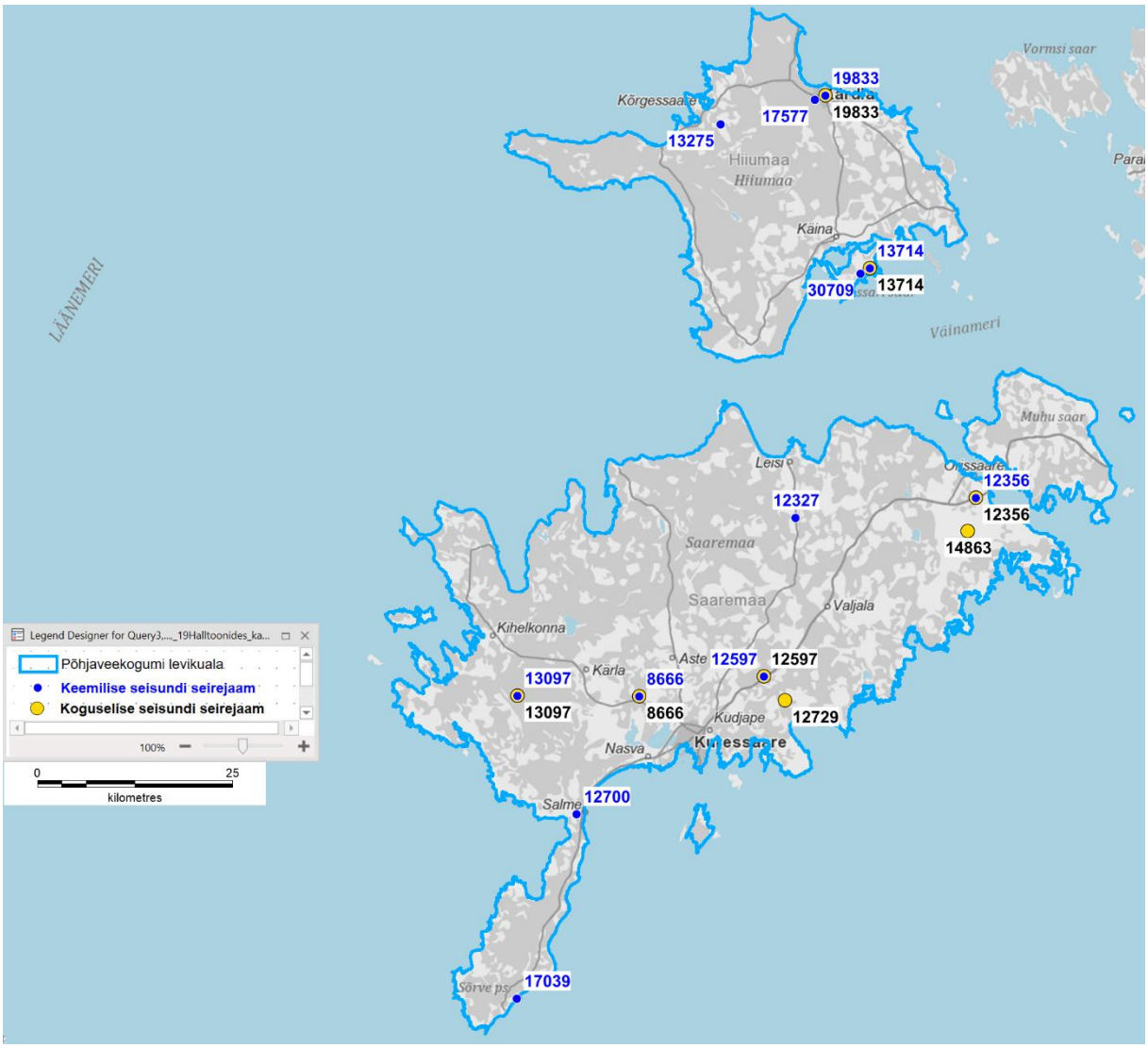
Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, kolmes seirekaevus oli ületatud sulfaadi läviväärtus ja seirepuurauk nr 19560 vees PAH ühendite läviväärtus ja **piirarv.** Kohtla jõe ääres paiknev tehniliselt korras [2] seirepuurauk nr 19560 kajastab ilmselt Kohtla jõe piirkonnas PAH ühendite jääkreostuse püsimist põhjavees, kergelt lenduvate BTEX ühendite sisaldused näitavad mõningast langustrendi.

Seiretöö käigus analüüsitud Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud, sulfaadi sisaldused püsivad kõrged. Üksikutes seirepuuraukudes võib täheldada sulfaadi sisalduse tõusutrendi. Veega täitunud kaevanduste isevoolsetes väljalaskmetes prevaleerib sulfaadi sisalduse langustrend. Jätkuvalt on kõrgeimad sulfaadi sisaldused 2013 aasta lõpus suletud Viru kaevanduse isevoolse väljalaskme puuraugus nr 58151.

## 4.3 Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogum (8) ja Siluri Saaremaa põhjaveekogum (9)

Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogum haarab Hiiu maakonna ja on moodustatud Siluri–Ordoviitsiumi veekompleksi põhjaveekihtidest (paksus 40-100 m). Siluri Saaremaa põhjaveekogum haarab tervenisti Saare maakonna ja on moodustatud Siluri põhjaveekihtidest (paksus 60-100 m).

Suur osa põhjaveekogumite veekihtidest paikneb merepinnast sügavamal ja rannikupiirkondades võib olla märgatav reliktse vee ja merevee mõju.




**Joonis 31. Lääne-Eesti saarte Siluri–Ordoviitsiumi veekihtide põhjaveekogumid ja 2025.a seirejaamad.**

Põhjavee survepind Lääne-Eesti saartel on otseses sõltuvuses reljeefist, üldistatult on veeliikumine radiaalselt mere poole. Valdavalt on vesi vabapinnaline, lasumussügavuse suurenedes ja kohalike paekõrgendike vahelistes nõgudes, soodes ja savitasandikel omandavad põhjaveekihid ka survelise iseloomu.

Põhjavee toitumine on suurem õhukese pinnakattega paekõrgendikel ja sõltub eelkõige sademete hulgast, soodes ja savitasandikel on põhjavee toitumise maht väiksem. Põhjaveekogumid on maapinnalt lähtuva reostuse ees valdavalt kaitsmata või nõrgalt kaitstud.

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on vaadeldavate põhjaveekogumite koondseisund hinnatud heaks kuid ohustatuks (koguseline- Hea seisund; keemiline - Hea(O) seisund).

Hiiumaa põhjaveekogumi veest sõltuvaks on hinnatud Nuutri jõgi, Kõnnu Ümmargune järv, Tihu Keskmine, Tihu Kolmas ja Tihu järv ning Kurisoo neeluauk. Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Kõpu ja Palade allikasood [1].

Saaremaa põhjaveekogumi veest sõltuvaks on hinnatud Lõve, Pidula ja Pähkla jõed, Karujärv, Järise Kaali ja Koigi järved ning Kuusiku, Kalmu ja Kuumi karstijärvikud. Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Lõuka, Kallaste-Odalätsi, Viidumäe ja Sõrve poolsaare allikasood [1].

### 4.3.1 Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi ja Siluri Saaremaa põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumis veetaset kahes ja Siluri Saaremaa põhjaveekogumis kuues seirekaevus (tabel 15, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 15. Tasemeseire jaamade andmed Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa (8) ja Siluri Saaremaa (9) põhjaveekogumites.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 13714 | SJA7815000 | PK | 8 | 0.43m (0.37) | Hiiu maakond, Hiiumaa vald, Taguküla |
| 19833 | SJB3745000 | PA | 8 | 3.05m (3.05) | Hiiu maakond, Hiiumaa vald, Kärdla linn |
| 8666 | SJA3464000 | PK | 9 | 0.37m (0.2) | Saare maakond, Saaremaa vald, Ansi küla |
| 12356 | SJA2125000 | PA | 9 | 1.18m (0.95) | Saare maakond, Saaremaa vald, Reina küla |
| 12597 | SJA7569000 | PA | 9 | 14.83m (14.65) | Saare maakond, Saaremaa vald, Reo küla |
| 12729 | SJA1884000 | PA | 9 | 4.87m (4.39) | Saare maakond, Saaremaa vald, Pihtla küla |
| 13097 | SJA8603000 | PA | 9 | 18.17m (18.89) | Saare maakond, Saaremaa vald, Viidu küla |
| 14863 | SJA3957000 | PK | 9 | 1.10m (1.14) | Saare maakond, Saaremaa vald, Veere küla |

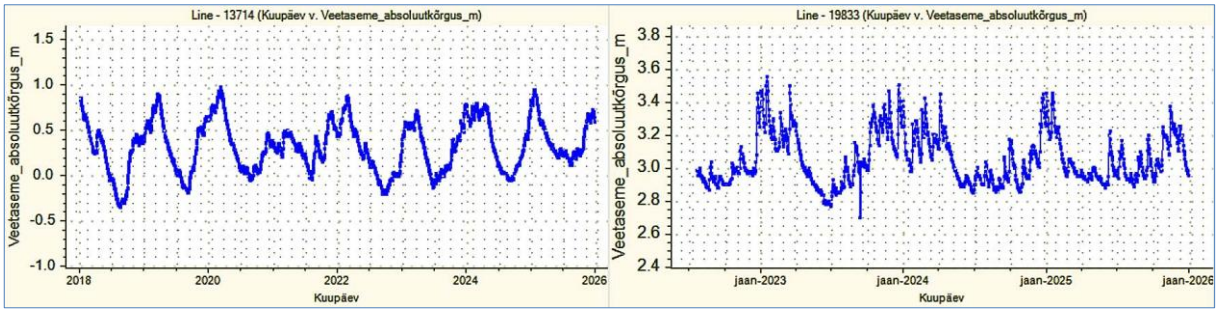
Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi veetaseme aastasisesed muutused olid 0.58-0.83 m, miinimumveetasemed olid juunis ja augustis ja maksimumtasemed jaanuaris.

Siluri Saaremaa põhjaveekogumi veetaseme aastasisesed muutused olid 0.47-2.14 m, miinimumveetasemed olid septembris ja maksimumtasemed jaanuaris.

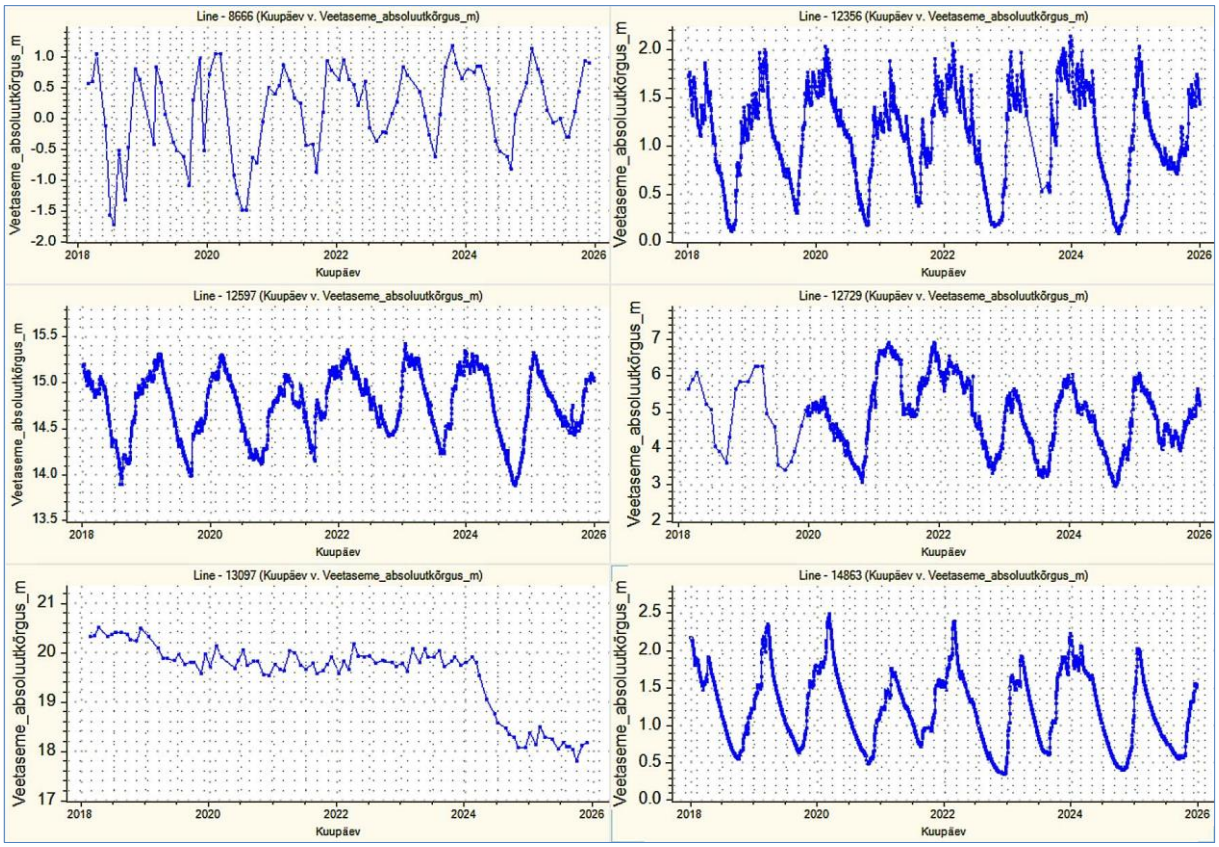
Seirekaevude veetasemete kõikumine on mõjutatud veekihi looduslikust toitumisest ning otsene inimmõju seirejaamade veetasemetes enamasti ei avaldu.

Saaremaal seirepuurkaev nr 13097 veetaseme jätkuv alanemine aastal 2025 võib olla seotud Viidumäel Audaku arboreetumi alal kaevu mittekasutatavusest.

Aastatel 2018-2025 on veetasemed püsinud küllalt stabiilsed. Võrreldes aastaga 2024 olid veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi seirejaamade keskmisena 0.03 m kõrgemal ja Siluri Saaremaa põhjaveekogumis 0.05 m kõrgemal. Aastakeskmised tasemed olid kõrgemal johtudes peamiselt miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest sest sademete hulk saartel oli käesoleval aastal normist väiksem.




**Joonis 32. Veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025**




**Joonis 33. Veetasemed Siluri Saaremaa põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025**

### 4.3.2 Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi ja Siluri Saaremaa põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seiret tehti 5 seirekaevus ja Siluri Saaremaa põhjaveekogumis 7 seirekaevus.

**Tabel 16. Keemilise seire jaamad Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa (8) ja Siluri Saaremaa (9) põhjaveekogumites.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 13275 | SJB4781000 | PK | 8 | Hiiu maakond, Hiiumaa vald, Lauka küla, Lauka pumbamaja |
| 13714 | SJA7815000 | PK | 8 | Hiiu maakond, Hiiumaa vald, Taguküla, Kaasiku |
| 17577 | SJA1379000 | PK | 8 | Hiiu maakond, Kärdla linn, Sõnajala tn 11g |
| 19833 | SJB3745000 | PA | 8 | Hiiu maakond, Hiiumaa vald, Kärdla linn, Hiiu tn 9 |
| 30709 | SJB4784000 | PK | 8 | Hiiu maakond, Hiiumaa vald, Kassari küla, Norgani |
| 8666 | SJA3464000 | PK | 9 | Saare maakond, Saaremaa vald, Ansi küla, Veehaarde |
| 12327 | SJA0271000 | PK | 9 | Saare maakond, Saaremaa vald, Karja küla, Pumbamaja |
| 12356 | SJA2125000 | PA | 9 | Saare maakond, Saaremaa vald, Reina küla, Põri |
| 12597 | SJA7569000 | PA | 9 | Saare maakond, Saaremaa vald, Reo küla, Varsakabja |
| 12700 | SJA2604000 | PK | 9 | Saare maakond, Saaremaa vald, Üüdibe küla, Kaali pumbamaja |
| 13097 | SJA8603000 | PA | 9 | Saare maakond, Saaremaa vald, Viidu küla, Audaku arboreetum |
| 17039 | SJA1749000 | PK | 9 | Saare maakond, Saaremaa vald, Mõntu küla, Kaevu |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on neil põhjaveekogumitel läviväärtus kloriidile 250 mg/l, naftasaadustele 20 µg/l, benseenile 1 µg/l ja PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Raskmetalle (As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni) analüüsiti Hiiumaa seirekaevu nr 13275 vees, Hiiumaa seirekaevude nr 13275 ja nr 13714 vees analüüsiti ka Ba sisaldus.

Analüüsitud raskmetallide sisaldused ei ületanud vastavaid põhjavee künnisarve ega joogivee piirsisaldusi.

Baariumi sisaldused seirepuuraukude nr 13275 (24 µg/l) ja nr 13714 (78 µg/l) vees olid madalad. Kuigi puurauk nr 13714 vees ületas baariumi sisaldus keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, ei põhjusta see pinnaveekogudes keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgse vesikonnaspetsiifilise saasteaine keskkonnakvaliteedi piirväärtuse 115 µg/l ületamist.

Pestitsiide analüüsiti Hiiumaa seirekaevu nr 17577 ja Saaremaa seirekaevude nr 8666, nr 12356 ja nr 12700 vees.

Kõik Saaremaa seirekaevudes analüüsitud pestitsiidide sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri. Hiiumaal seirekaevus nr 17577 leiti üle labori analüütilise määramispiiri propikonasooli 0.01 µg/l, sisaldus ei ületanud pestitsiidide põhjavee piirväärtust ega joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti Hiiumaa seirekaevus nr 13275 ning Saaremaa seirekaevude nr 8666, nr 12597 ja nr 12700 vees. Kõik analüüsitud BTEX ühendite sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti Hiiumaal seirekaevu nr 13275 ja Saaremaal seirekaevude nr 12597, nr 13097 ja nr 17039 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Naftasaadusi analüüsiti Hiiumaa seirekaevu nr 13275 ja Saaremaa seirekaevude nr 12327 ja nr 12700 vees, sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 10 µg/l.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti Hiiumaa seirekaevude nr 13275 ja nr 19833 ning Saaremaa seirekaevude nr 12356, nr 12597, nr 13097 ja nr 17039 vees.

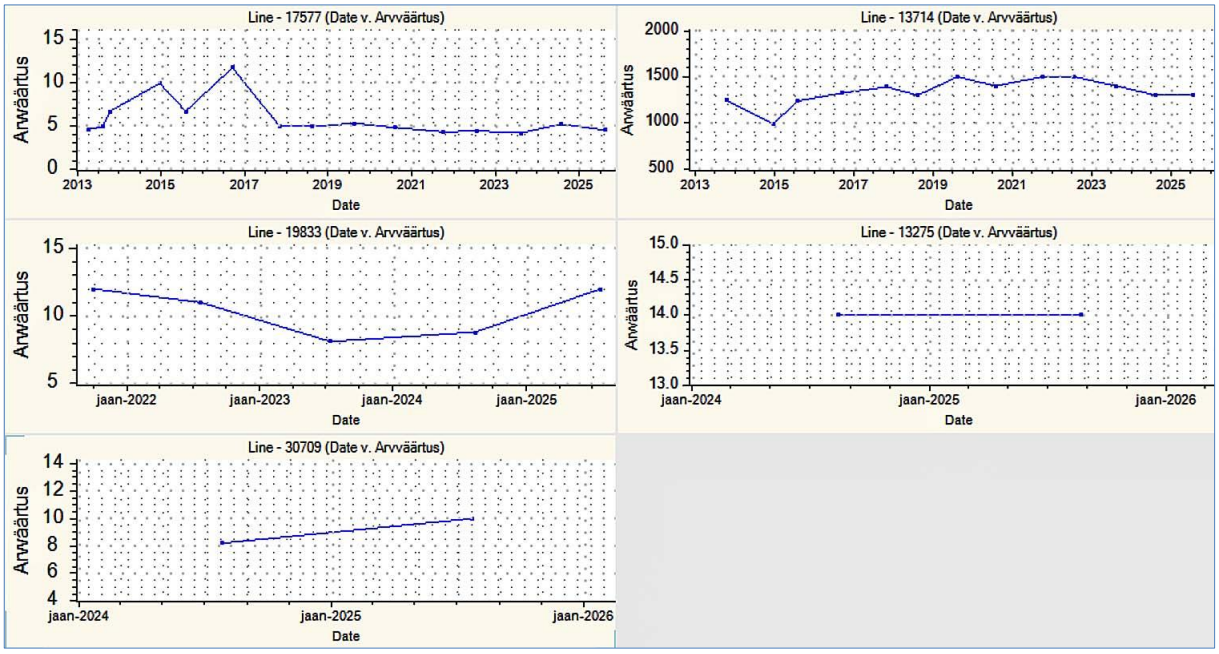
Analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud Hiiumaa seirepuuraugu nr 19833 (naftaleen 0.006 µg/l, fenantreen 0.003 µg/l, fluoreen 0.004 µg/l) ja Saaremaa seirepuuraukude nr 12356 (naftaleeni 0.048 µg/l), nr 12597 (naftaleen 0.01 µg/l, fenantreen 0.003 µg/l, fluoreen 0.003 µg/l) ja nr 13097 (naftaleen 0.006 µg/l, fenantreen 0.004 µg/l, fluoreen 0.003 µg/l) vees. Põhjaveekogumi läviväärtus PAH ühendite summale 0.1 µg/l ületatud ei olnud.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Hiiumaal seirekaevude nr 13275 ja nr 30709 ning Saaremaal seirekaevu nr 130979 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavaid fosforühendeid $PO_4$ ja $P_{üld}$. Ortofosfaadi (0.02-0.09 mg/l) ja $P_{üld}$ (0.02-0.03 mg/l) sisaldused olid analüüsimeetodi määramispiiri lähedal ning põhjavees analüüsitud sisaldused ei põhjusta pinnaveekogude heast madalamat seisundit.

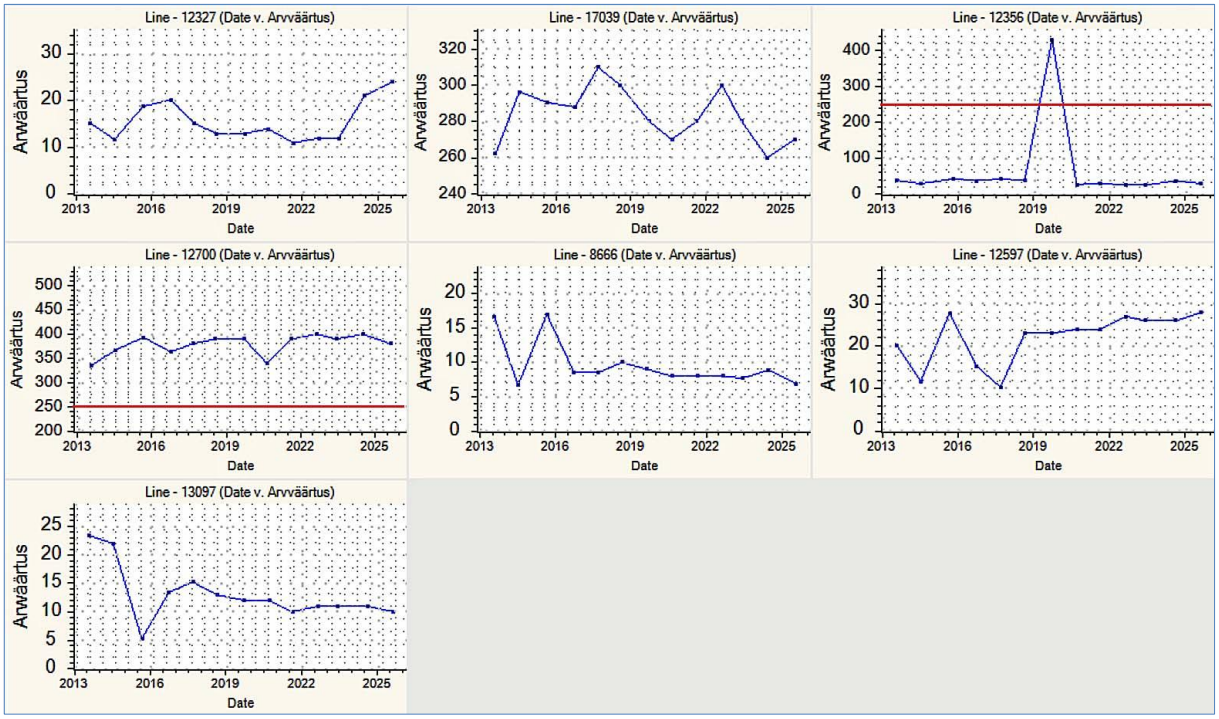
Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi kloriidi läviväärtus (250 mg/l) oli ületatud Käina külas Kassari poolsaarel asuvas seirekaevus nr 13714 (1300 mg/l, elektrijuhtivus 4600 µS/cm, ja Na 680 mg/l), kaevu vett kasutatakse vaid sauna vajadusteks. Selles kaevus on kloriidi sisaldus olnud üle 1000 mg/l pea kõigis veeproovides (proovid alates aastast 2000).

Kassaris ongi *ca* 15 meetrist sügavamete kaevude vesi soolane ja mageda vee saab vaid veekihi kõige ülemisest osast. Kassaris olev ülemise magedama veekihi seirekaevu nr 30709 (kaevu töötav osa 12.7-30 m) vees oli kloriidide sisaldus 2025 aastal 10 mg/l ja 2024 aastal 8.2 mg/l.




**Joonis 34. Kloriidi sisaldused mg/l Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogumi seirejaamades 2013-2025.**

Siluri Saaremaa põhjaveekogumi kloriidi läviväärtus 250 mg/l oli ületatud Sõrve poolsaarel seirekaevude nr 12700 (380 mg/l) ja 17039 vees (270 mg/l). Seirekaevu nr 12700 vees (230 mg/l) oli ületatud ka naatriumi joogivee piirsisaldus 200 mg/l.




**Joonis 35. Kloriidi sisaldused mg/l Siluri Saaremaa põhjaveekogumi seirejaamades 2013-2025.**

Üle keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee piirsisalduse (mõlemas 5 mg/l) oli permanganaatne hapnikutarve ($KHT_{Mn}$) Hiiumaal aastal 2024 seiresse lisandunud seirekaevus nr 13275 (sisaldus 8.7 mg/l, Lauka külas). Ka aastal 2024 oli selles kaevu vees $KHT_{Mn}$ kõrge (9.3 mg/l) ning varasemalt 7.8 mg/l 05.12.2022 veeproovis, mistõttu vett töödeldakse Lauka veetöötlusjaamas (rauaärastus aereerimisega).

Nitraadi sisaldus oli kõigis vaadeldavate põhjaveekogumite seirekaevudes madal, 0.2-0.55 mg/l ja ka seirekaevude vees analüüsitud $NO_2$ sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 0.01 mg/l lähedale (sisaldused 0.01-0.022 mg/l) .

Põhjavee kvaliteedinäitajatest ei ületatud üheski seirekaevus keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitajate kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NH_4$ piirsisaldust (mõlemas 0.5 mg).

Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldusi ületava looduslikult kõrge raua eemaldamise vajadusega. Enamikes seirekaevudest oli raua joogivee piirsisaldus 0.2 mg/l ületatud. Hiiumaa põhjaveekogumi seirejaamade vee keskmine $Fe_{üld}$ oli 0.4 mg/l (sisaldused 0.06-1.4 mg/l) ja Saaremaal oli keskmine 0.92 mg/l (0.24-2.0 mg/l). Mangaani joogivee piirsisaldus 50 µg/l oli ületatud vaid Siluri Saaremaa põhjaveekogumi seirepuurauk 13097 vees (100 µg/l).

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, kolmes seirekaevus oli ületatud kloriidi läviväärtus. Seiretöö käigus analüüsitud Hiiumaa ja Saaremaa põhjaveekogumite keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud. Kloriidi sisaldused on mere ääres magedast veest raskemas soolasemas vees püsivalt kõrged. Ohtlike ainete põhjavee läviväärtusi ei ületatud.

## 4.4 Lääne-Eesti vesikonna Siluri–Ordoviitsiumi Harju (10), Matsalu (11) ja Pärnu (12) põhjaveekogumid

Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogum nr 10 on moodustatud Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi põhjaveekihtidest Harjumaal ja Raplamaal. Valgalapõhisuse tõttu kuulub põhjaveekogumisse ka Lääne-Viru maakonna lääneosa ning Järvamaa ja Läänemaa põhjaosad. Põhjaveekogumi paksus suureneb lõuna suunas, *ca* 10 m Põhja-Eesti klindil kuni 80 meetrini lõunaosas.

Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogum nr 11 on moodustatud Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi põhjaveekihtidest Kasari jõe valgalal ja Vormsi saarel. Põhjaveekogum hõlmab ka Pärnu maakonna põhjaosa mis jääb Devoni avamusjoonest põhja poole ning valgalapõhisuse tõttu väikese ala Harjumaa lõunaosas. Põhjaveekogumi paksus on 70-100 m ja suureneb lõuna suunas piirdudes sügavuti kivimite vettandva osaga.

Siluri–Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogum nr 12 on moodustatud Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi veekihtidest Pärnumaal mis pole kaetud Devoni kihtidega ning hõlmab valgalapõhisuse tõttu ka osaliselt Raplamaad, Viljandimaad, Järvamaad ja Jõgevamaad. Põhjaveekogumi paksus piirdub kivimite vettandva osaga kuni 100-120 m.

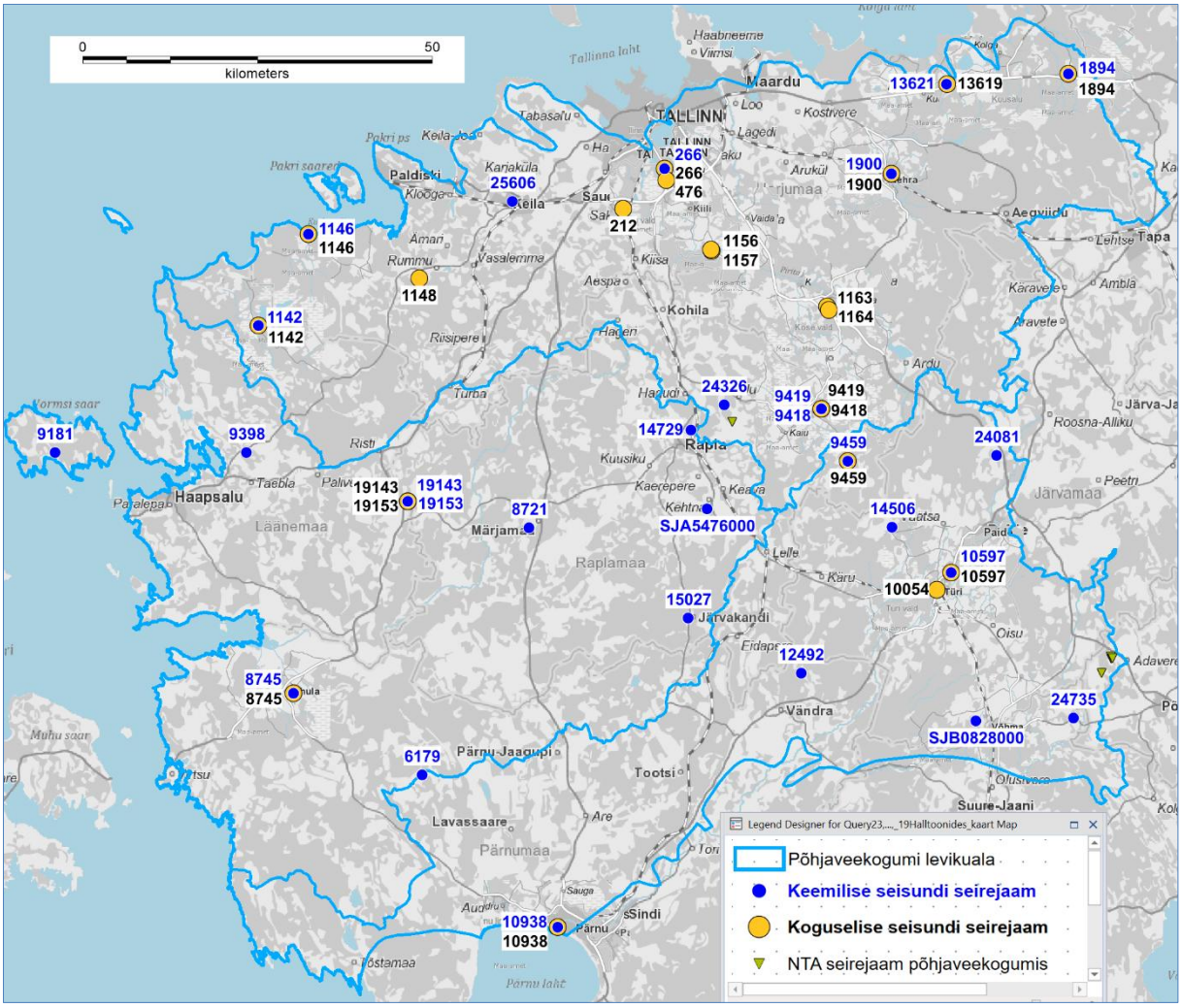
Vaadeldavate põhjaveekogumite toitumine toimub sademetest õhukese pinnakattega piirkondades, samas savika paksu pinnakattega aladel põhjavee toitumine praktiliselt puudub. Põhjaveekogumid ei ole hüdrauliliselt vahetult seotud allpool lasuva Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumiga, neid eristab Siluri–Ordoviitsiumi regionaalne veepide. Rannikualadel on Matsalu (11) ja Pärnu (12) põhjaveekogumite põhjavesi merevee mõju all.

Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogum (10) on maapinnalt lähtuva reostuse eest enamuses nõrgalt kaitstud, Matsalu (11) ja Pärnu (12) põhjaveekogumid nõrgalt ja keskmiselt kaitstud.

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on Harju põhjaveekogumi (10) koondseisund hinnatud heaks (koguseline- Hea seisund; keemiline - Hea seisund), Matsalu põhjaveekogumi (11) koondseisund hinnatud halvaks (koguseline- Hea seisund; keemiline - Halb seisund) ja Pärnu põhjaveekogumi (12) koondseisund hinnatud heaks kuid ohustatuks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea(O) seisund).

Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi (10) veest sõltuvaks on hinnatud Valgejõgi, Jägala, Jõelähtme, Keila, Loo, Pirita, Tuhala, Vasalemma, Vanamõisa ja Vääna jõed. Järvedest on põhjaveekogumi veest sõltuvateks hinnatud Peraküla Allikajärv, Kõverjärv, Jussi Linajärv, Jussi Mustjärv, Jussi Pikkjärv, Jussi Suurjärv, Jussi Väinjärv, Rummu Läänekarjäär, Turvaste Valgejärv, Nõva Veskijärv, Tänavjärv, Hindaste, Järlepa, Kahala, Klooga, Limu, Lindjärv, Maardu, Punamäe, Rõõsa ja Tõlinõmme järved ning Ahisilla ja Kustja karstijärvikud ning Kose-Risti Hundikuristik ja Nõmme kurisu [1].

Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Mahtra soostiku madalsooalad, Rabivere soo madal- ja siirdesooalad, Paraspõllu allikasoo, Tuhala-Tammiku allikasood, Valgejärve allikasoo, Suurearu soo ja Rätla-Kiviloo-Paasiku madalsood [1].




**Joonis 36. Lääne-Eesti vesikonna Siluri–Ordoviitsiumi veekihtide Harju (10), Matsalu (11) ja Pärnu (12) põhjaveekogumid ning 2025.a seirejaamad.**

Lääne-Eesti madalikul paksu ja savika pinnakatte levikualal on pinna- ja põhjavee vastastikused seosed nõrgad.

Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi (11) veest sõltuvaks on hinnatud Kasari jõgi, Salajõgi ja Vanamõisa jõgi ning Kaisma järv. Karstiobjektidena Esimene järta, Kaunismaa järta, Pikavere-Ura karstihäil, Tagumine ehk Tagajärta, Tammiäärne järta, Tulimurru abru ja Kurisu Jaaniallika karstijärv [1].

Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Marimatsa ja Tõlva rabade servaalad, Adila-Krimmi ja Aigitse madalsood, Paisumäe soo, Tõrasoo, Sõbessoo, Avaste soo, Tuhu soo, Paadremaa soo, Nehatu soo, Laiküla soo madalsoo- ja allikasooalad, Palivere allikasoo ja Turvalepa soo [1].

Siluri–Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogumi (12) veest sõltuvaks on hinnatud Pärnu ja Esna jõed ning Lavassaare järv. Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Lavassaare soostiku madalsooalad ja Kallissaare allikasoo [1].

### 4.4.1 Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumis põhjaveetaset 15 seirejaamas (tabel 17, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

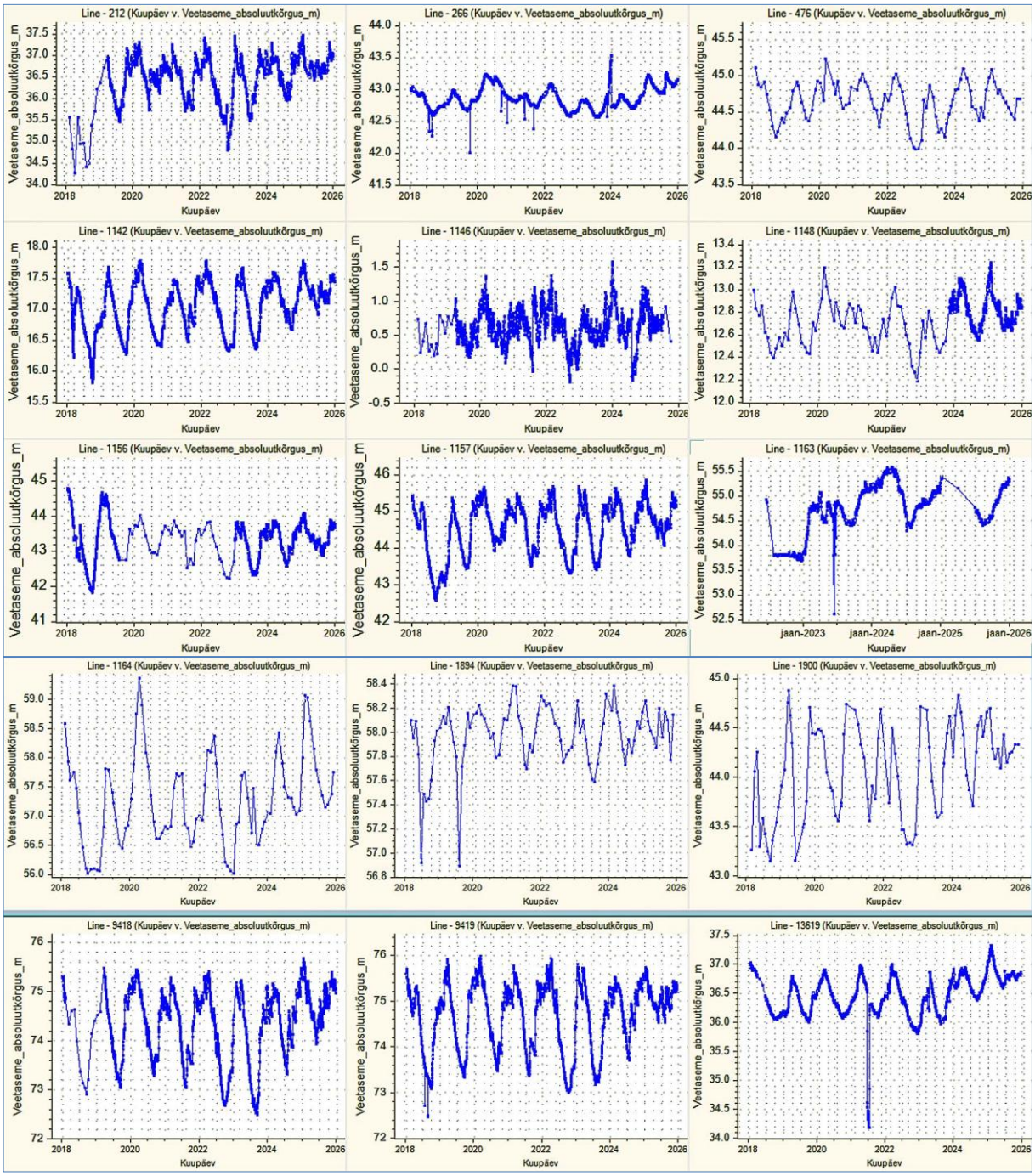
**Tabel 17. Tasemeseire jaamade andmed Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 212 | SJA1606000 | PK | 36.80m (36.65) | Harju maakond, Saku vald, Saku alevik |
| 266 | SJA1408000 | PA | 43.08m (42.82) | Harju maakond, Saku vald, Männiku küla |
| 476 | SJA8732000 | PA | 44.72m (44.73) | Harju maakond, Kiili vald, Luige alevik |
| 1142 | SJA3673000 | PA | 17.33m (17.19) | Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Nõmmemaa küla |
| 1146 | SJA0639000 | PA | 0.72m (0.62) | Harju maakond, Lääne-Harju vald, Vintse küla |
| 1148 | SJA2318000 | PA | 12.82m (12.81) | Harju maakond, Lääne-Harju vald, Kasepere küla |
| 1156 | SJA4092000 | PA | 43.44m (43.36) | Harju maakond, Kiili vald, Sõmeru küla |
| 1157 | SJA9024000 | PA | 44.88m (44.80) | Harju maakond, Kiili vald, Sõmeru küla |
| 1163 | SJA0312000 | PK | 54.82m (55.04) | Harju maakond, Kose vald, Kose alevik |
| 1164 | SJA9873000 | PA | 57.92m (57.45) | Harju maakond, Kose vald, Kose alevik |
| 1894 | SJA4955000 | PA | 58.07m (58.02) | Harju maakond, Kuusalu vald, Valgejõe küla |
| 1900 | SJA3554000 | PA | 44.33m (44.36) | Harju maakond, Kehra linn |
| 9418 | SJA3113000 | PA | 74.82m (74.50) | Rapla maakond, Rapla vald, Kuimetsa küla |
| 9419 | SJA9995000 | PA | 75.10m (74.91) | Rapla maakond, Rapla vald, Kuimetsa küla |
| 13619 | SJA4019000 | PA | 36.86m (36.67) | Harju maakond, Kuusalu vald, Kupu küla |

Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi seirejaamades olid 2025. aastal põhjaveetaseme aastasisesed muutused 0.33-1.92 m, miinimumveetasemed olid juuni-august ja maksimumtasemed jaanuar-veebruar.

Aastatel 2018-2025 on veetasemed püsinud stabiilsed. Võrreldes aastaga 2024 on põhjaveekogumi aastakeskmisena veetasemed seirekaevudes 0.12 m kõrgemal. Aastakeskmised tasemed olid kõrgemal johtuvalt eeskätt miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest (joonis 37).

Seirekaevude veetasemete muutused sõltuvad veekihi looduslikust toitumisest, lumesulamis perioodidest, oluline inimmõju põhjaveekogumi koguselisele seisundile seirejaamade veetasemetes ei avaldu.




**Joonis 37. Veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025.**

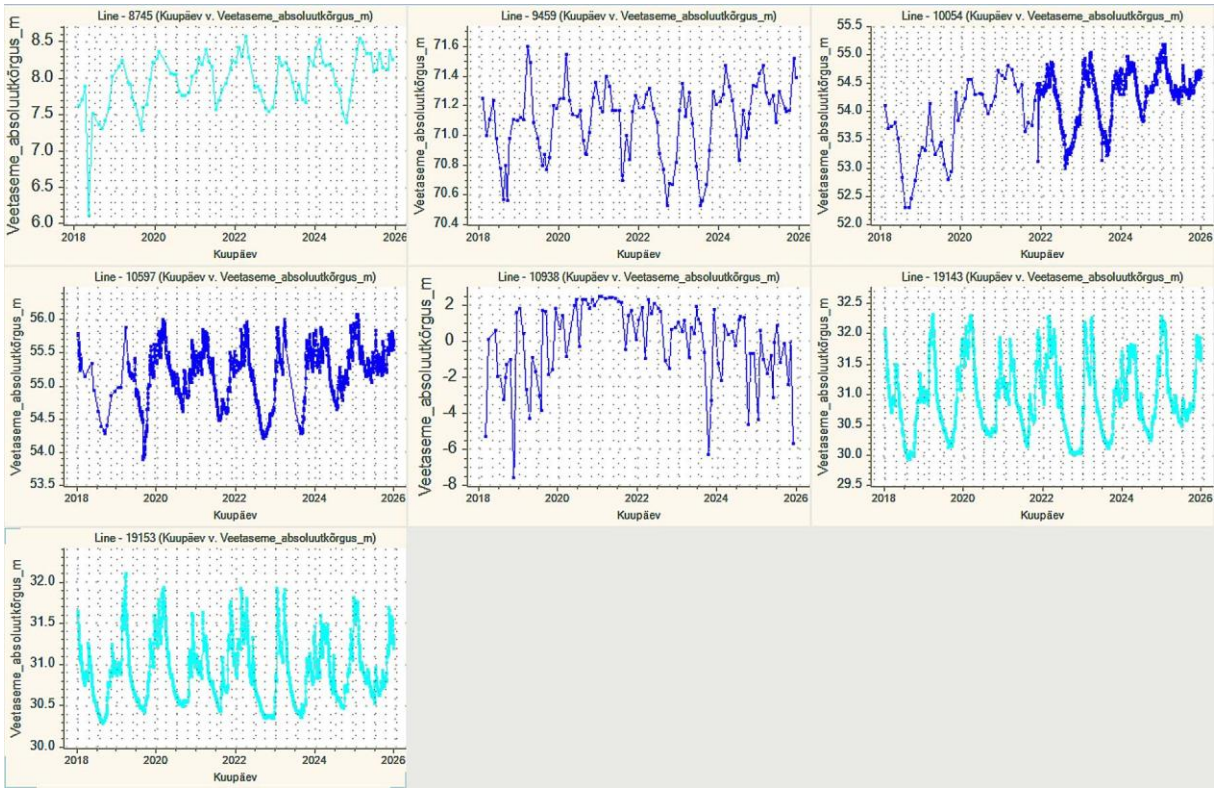
### 4.4.2 Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite koguselise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi (11) veetaset mõõdeti kolmes ja Siluri–Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogumi (12) põhjaveetaset neljas seirekaevus (tabel 18, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 18. Tasemeseire jaamade andmed Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu (11) ja Pärnu (12) põhjaveekogumites.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 8745 | SJA6482000 | PK | 11 | 8.30m (8.0) | Pärnu maakond, Lääneranna vald, Lihula linn |
| 19143 | SJA2193000 | PK | 11 | 31.10m (31.03) | Rapla maakond, Märjamaa vald, Maidla küla |
| 19153 | SJA0827000 | PA | 11 | 30.99m (30.95) | Rapla maakond, Märjamaa vald, Maidla küla |

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 9459 | SJA7312000 | PA | 12 | 71.29m (71.2) | Rapla maakond, Rapla vald, Suurekivi küla |
| 10054 | SJA9704000 | PA | 12 | 54.52m (54.50) | Järva maakond, Türi linn |
| 10597 | SJA5318000 | PA | 12 | 55.45m (55.27) | Järva maakond, Türi vald, Türi-Alliku küla |
| 10938 | SJA3974000 | PK | 12 | -1.48m (-0.34) | Pärnu maakond, Pärnu linn |




**Joonis 38. Veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu (11, heledad) ja Pärnu (12) põhjaveekogumite seirejaamades 2018-2025.**

Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi põhjaveetaseme aastasisesed muutused seirejaamades olid 0.46-1.8 m ja Pärnu põhjaveekogumis 0.43-6.54 m. Suurim on amplituud Pärnu põhjaveekogumi seirekaevus nr 10938, mis paikneb mere ääres ja töötab sanatooriumi veeprotseduuride jaoks.

Miinimumveetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumis olid juulis ning maksimumtasemed jaanuaris. Siluri–Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogumi miinimumveetasemed olid juunis ning maksimumtasemed jaanuaris-veebruaris.

Aastatel 2018-2025 on veetasemed põhjaveekogumites püsinud küllalt stabiilsed. Türi linnas raadiomodemiga seirepuuraugus nr 10054 võib täheldada veetaseme tõusvat trendi, mis võib olla tingitud kohaliku olukorra või seirejaama seisundi muutustest.

Võrreldes aastaga 2024 on veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi seirejaamade keskmisena 0.13 m kõrgemal ja Pärnu põhjaveekogumis 0.1 m kõrgemal (ilma kaevuta nr 10938). Aastakeskmine on kõrgemal johtudes eeskätt miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest.

Seirekaevude veetasemete muutused sõltuvad veekihi looduslikust toitumisest, lumesulamis perioodidest ning oluline inimmõju põhjaveekogumi koguselisele seisundile seirejaamade veetasemetes enamasti ei avaldu.

### 4.4.3 Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove 10 seirekaevust.

**Tabel 19. Keemilise seire jaamad Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 266 | SJA1408000 | PA | Harju maakond, Saku vald, Männiku küla, Viimsi metskond 10 |
| 1142 | SJA3673000 | PA | Lääne-Nigula vald, Nõmmemaa küla, Maasika |
| 1146 | SJA0639000 | PA | Lääne-Harju vald, Vintse küla, Kopletoa |
| 1894 | SJA4955000 | PA | Harju maakond, Kuusalu vald, Valgejõe küla, Hüdroloogiaposti |
| 1900 | SJA3554000 | PA | Harju maakond, Kehra linn, Raja tn 3 |
| 9418 | SJA3113000 | PA | Rapla maakond, Rapla vald, Kuimetsa küla, Hansu |
| 9419 | SJA9995000 | PA | Rapla maakond, Rapla vald, Kuimetsa küla, Hansu |
| 13621 | SJB1956000 | PK | Harju maakond, Kuusalu vald, Kupu küla, Balti Spoon |
| 24326 | SJB0958000 | PK | Rapla maakond, Rapla vald, Maidla küla, Väljapere |
| 25606 | SJA6690000 | PK | Harju maakond, Keila linn, Ehitajate tee 13 |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumil (10) läviväärtus ühealuselistele fenoolidele 1 µg/l, naftasaadustele 20 µg/l, benseenile 1 µg/l ja PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Raskmetalle analüüsiti seirekaevu nr 24326 vees (As, Cd, Pb, Hg, Ba, Zn, Cu, Ni, Ba). Analüüsitud As, Cd, Pb, Hg, Ba, Zn, Ni ja Ba sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi. Vase sisaldus 44 µg/l ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 15 µg/l, piirarv 1000 µg/l ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldus 2000 µg/l ületatud ei olnud.

Pestitsiide analüüsiti seirekaevude nr 9419 ja nr 24326 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti seirekaevude nr 9419 ja nr 24326 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti seirekaevude nr 1146, nr 9418, nr 13621 ja nr 24326 vees. Kõik analüüsitud BTEX ühendite sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Naftasaadusi analüüsiti seirekaevude nr 1894 ja nr 24326 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 10 µg/l.

Ühe- ja kahealuselisi fenoole analüüsiti seirekaevude nr 1146, nr 9418 ja nr 24326 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti seirekaevude nr 1894, nr 9419 ja nr 24326 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirekaevude nr 266, nr 1146, nr 1900 ja nr 24326 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad fosforühendid $PO_4$, $P_{üld}$ ja seirekaevu nr 24326 (on ka nitraaditundliku ala seires kui võrdluspunkt väljaspool nitraaditundlikku ala) vees lisaks ka üldlämmastik.

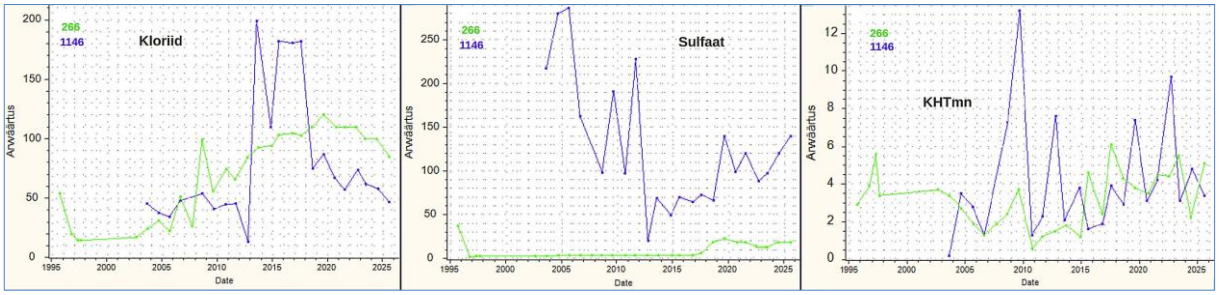
Uuritud Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi seirejaamades oli nitraadist johtuva üldlämmastiku sisaldus puuraugu nr 24326 vees 8.6 mg/l ($NO_3$ 50 mg/l). Kõrget üldlämmastiku sisaldust võib eeldada ka puuraugu nr 9419 vees, kus nitraadi sisaldus oli 2025 aastal 100 mg/l.

Fosforühendite sisaldused (sulgudes esimesena on toodud $PO_4$ ja seejärel $P_{üld}$) olid enamuses madalad nr 266 (0.31 mg/l ja 0.11 mg/l), nr 1900 (0.05 mg/l ja 0.02 mg/l) ja nr 24326 (0.012 mg/l ja 0.018 mg/l).

Mere ääres seirepuurauk nr 1146 vees oli ortofosfaadi sisaldus 0.13 mg/l, kuid üldfosfori sisaldus 2.5 mg/l. Selles puuraugus aastal 2023 KAUR kavandatud remonti kahjuks ei tehtud (vajalik on manteltoru maapealset osa pikendada ja tamponeerida läheduses olev registrisse kandmata puurauk) ja välistada ei saa kõrvaliste esemete sinna sattumist. Ka üldraua sisaldus seirepuurauk nr 1146 vees oli 2025.a 40 mg/l, puuraugu manteltoru on maapinnaga peaaegu tasa.

Seirejaamades analüüsitud fosforühendite sisaldused põhjavees ei põhjusta pinnaveekogude heast halvemat seisundit.

Sulfaadi ja kloriidi sisaldused olid kõrgemad (joonis 39) mereäärses seirepuuraugus nr 1146 (Cl 47 mg/l ja $SO_4$ 140 mg/l) ja Männiku liivakarjääri juures liiklussõlme lähedases seirepuuraugus nr 266 (Cl 85 mg/l).




**Joonis 39. Cl, $SO_4$ ja $KHT_{Mn}$ sisaldused puuraugus nr 1146 ja Cl sisaldus puuraugus nr 266.**

Nitraadi sisaldus ületas piirväärtust 50 mg/l Rapla maakonnas Kuimetsa külas seirepuuraugu nr 9419 vees (100 mg/l) ja oli kõrge (50 mg/l) Rapla valla Maidla külas puurkaevu nr 24326 vees.

Puuraugud nr 9418 ja nr 9419 paiknevad põllul ja 2024 ja 2025 aasta kõrged nitraadisisaldused on maapinnalähedase veekihi ülemises aeroobses osas: puurauk nr 9419 on 13 m sügav ja 2 m manteltoru ($O_2$ 5-7 mg/l); puuraugus nr 9418 on manteltoru 22 m (sügavus 127m) ja nitraatide sisaldus oli 0.2 mg/l (anaeroobne veekiht $O_2$ 0.2 mg/l).

Puurkaevu nr 24326 vees (on ka nitraaditundliku ala seires kui võrdluspunkt väljaspool nitraaditundlikku ala) on nitraadi sisaldus kõrge olnud ka varasematel aastatel, 2013.a 41 mg/l, 2020.a 86 mg/l ja 2022.a 61 mg/l, 2023.a 59 mg/l, 2024.a 71 mg/l.

Ülejäänud kaheksas Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi seirekaevu vee $NO_3$ sisaldused olid madalad[8], keskmine oli 0.8 mg/l. Nitraadi sisaldus Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi keemilise seisundi seirejaamade keskmisena oli 15.6 mg/l.

[8] Kõrgemad on $NO_3$ sisaldused sageli põhjaveekihi ülemises (ca 10 m paksuses) maapinnalähedases aeroobses osas, sealt saavad oma vee ka allikad. Kui puurkaevu manteltoru ulatub juba 10-15 m ulatuses allapoole veekihi sisse, on anaeroobse veekihis nitraadi sisaldus väike.

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) oli ületatud Nõva vallas rabade vahel olevas seirepuuraugu nr 1142 vees (sisaldus 29 mg/l, aastate 2003-2024 keskmine 22 mg/l) ning Männiku liivakarjääri juures Rail Baltica liiklussõlme lähedases seirepuuraugu nr 266 vees (5.1 mg/l, joonis 39).

Ammooniumile kehtestatud joogivee piirsisaldus 0.5 mg/l oli ületatud puuraugu nr 266 vees (0.7 mg/l). Sisaldus ületab keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja väärtust 0.5 mg/l, kuid arvestada tuleb, et see seirepuurauk võtab oma vee anaeroobsest veekihist, kus hapniku sisaldus on kogu aeg olnud alla 0.2 mg/l.

Üheski seirekaevus ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l, sisaldused jäid reeglina analüüsimeetodi määramispiiri lähedale.

Põhjaveekogumi vett iseloomustab küllaltki kõrge looduslik rauasisaldus ja põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldusi (piirsisaldus 0.2 mg/l) ületava looduslikult kõrge raua eemaldamise vajadusega. Kümnest seirejaamast seitsmes oli ületatud raua joogivee piirsisaldus (sisaldused 0.2-40 mg/l). Nelja seirekaevu vees oli ületatud ka mangaani joogivee piirsisaldus 50 µg/l (sisaldused 140-300 µg/l).

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, ühes seirekaevus oli ületatud nitraadi piirväärtus. Põhjaveekogumi maapinnalähedase veekihi ülemises osas on nitraatide sisaldus kõrgem.

Seiretöö käigus analüüsitud Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud, põhjaveekogumi läviväärtusi ei ületatud.

### 4.4.4 Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite keemilise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove 9 seirekaevus ja Pärnu põhjaveekogumis 9 seirekaevus. Seirejaamad SJA5476000 Mihka-Jüri allikad ja SJB0828000 Kahala allikas ning puurkaevud nr 14506 ja nr 24735 on ka nitraaditundliku ala seires kui võrdluspunktid väljaspool nitraaditundlikku ala.

**Tabel 20. Keemilise seire jaamad Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu (11) ja Pärnu (12) põhjaveekogumites.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| | SJA5476000 | Allikas | 11 | Mihka-Jüri allikad, Kehtna vald, Käbiküla |
| 8721 | SJA1268000 | PK | 11 | Rapla maakond, Märjamaa vald, Märjamaa alev, Raua tn 5 |
| 8745 | SJA6482000 | PK | 11 | Pärnu maakond, Lihula linn, Vee tn 13 |
| 9181 | SJB1807000 | PK | 11 | Lääne maakond, Vormsi vald, Hullo küla, Kaevu |
| 9398 | SJB2056000 | PK | 11 | Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Linnamäe küla, Hansuküla tee 9 |
| 14729 | SJA0809000 | PK | 11 | Rapla maakond, Rapla vald, Ridaküla, Uusküla veehaare |
| 15027 | SJA3607000 | PK | 11 | Rapla maakond, Kehtna vald, Järvakandi alev, Tehaste tn 7 |
| 19143 | SJA2193000 | PK | 11 | Rapla maakond, Märjamaa vald, Maidla küla, Möldri |
| 19153 | SJA0827000 | PA | 11 | Rapla maakond, Märjamaa vald, Maidla küla, Möldri |
| | SJB0828000 | Allikas | 12 | Kahala allikas, Türi vald, Kahala küla, Põlendraba |
| 6179 | SJB3983000 | PK | 12 | Pärnu maakond, Lääneranna vald, Koonga küla, Puurkaevu |
| 9459 | SJA7312000 | PA | 12 | Rapla maakond, Rapla vald, Suurekivi küla, Pärnamäe |
| 10597 | SJA5318000 | PA | 12 | Järva maakond, Türi vald, Türi-Alliku küla, Roosi |
| 10938 | SJA3974000 | PK | 12 | Pärnu maakond, Pärnu linn, Seedri tn 6 |
| 12492 | SJB3984000 | PK | 12 | Pärnu maakond, Põhja-Pärnumaa vald, Võidula küla, Mõisa pumpla |
| 14506 | SJB1124000 | PK | 12 | Järva maakond, Türi vald, Piiumetsa küla, Jürihansu |
| 24081 | SJA3715000 | PA | 12 | Järva maakond, Paide linn, Otiku küla, Eivere lubjakivikarjäär |
| 24735 | SJA0439000 | PK | 12 | Viljandi maakond, Põhja-Sakala vald, Loopre küla, Oru |

<u>Keskkonnaministri määruses nr 48 on Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu (11) ja Pärnu (12) põhjaveekogumitel läviväärtus kloriidile 250 mg/l.</u>

Raskmetalle (As, Cd, Pb, Hg, Ba) analüüsiti Matsalu põhjaveekogumi seirekaevu nr 15027 vees, Pärnu põhjaveekogumi seirekaevude nr 10938 ja nr 12492 ning seirejaama SJB0828000 vees analüüsiti baariumi.

Raskmetallide Cd, Pb ja Hg sisaldused ei ületanud vastavaid põhjavee künnisarve ega joogivee piirsisaldusi. Seirepuurkaevu nr 15027 vees Järvakandi tehastes ületas arseeni sisaldus 13 µg/l keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 5 µg/l ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee piirsisaldust 10 µg/l. Tehniliseks otstarbeks kasutatava vana kaevu veevõtt on <10 $m^3$/d ja see pole ettevõtte O-I Estonia AS keskkonnaloas L.KKL.RA-34560. Arseeni sisaldus seirepuurkaevu nr 15027 vees on kõrge olnud ka varem, aastal 2008 6.0 µg/l, aastal 2018 oli 9.5 µg/l ja aastal 2024 11 µg/l.

Baariumi sisaldus oli Matsalu põhjaveekogumi seirekaevus nr 15027 (110 µg/l) ja Pärnu põhjaveekogumi seirekaevude nr 10938 (98 µg/l) ja nr 12492 (430 µg/l) ning seirejaama SJB0828000 vees (200 µg/l) ületas keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Põhjavee künnisarvu ületavaid Ba sisaldusi on olnud peaaegu kõigis Pärnu põhjaveekogumi seirejaamades.

On küllalt ebatõenäoline, seirekaevu nr 12492 sügaval intervallis 51-74.55 m olevas vees olev Ba sisaldus 430 µg/l põhjustaks Käru jões keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgse vesikonnaspetsiifilise saasteaine (Ba) keskkonna kvaliteedi piirväärtuse 115 µg/l ületamist.

Pestitsiide analüüsiti Matsalu põhjaveekogumi Mihka-Jüri allikate (SJA5476000) ning seirekaevu nr 19153 vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli pestitsiidide jääke Mihka-Jüri allikate vees AMPA 0.072 µg/l ja kloridasoon-desfenüüli 0.061µg/l. Analüüsitud sisaldused ei ületanud pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

Pärnu põhjaveekogumis analüüsiti pestitsiide seirekaevude nr 14506 ja nr 24735 ja Kahala allika SJB0828000 vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli pestitsiidide jääke seirekaevu nr 14506 vees, kloridasoon-desfenüüli 0.048 µg/l. Analüüsitud sisaldus ei ületanud pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi seirejaamade nr 8745, nr 9398 ja nr 19153 vees ning Siluri–Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogumi seirejaamade nr 14506 ja nr 24735 ning Kahala allika SJB0828000 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi Mihka-Jüri allikates ja Siluri–Ordoviitsium Pärnu põhjaveekogumi Kahala allikas analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad toitained $N_{üld}$, $PO_4$, $P_{üld}$. Need seirepunktid kuuluvad ka nitraaditundliku ala seiresse kui võrdluspunktid väljaspool nitraaditundlikku ala.

Pinnavee eutrofeerumist põhjustavatest fosforühenditest olid $PO_4$ ja $P_{üld}$ sisaldused Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite seirejaamade vees madalad, Mihka-Jüri allikates ortofosfaati 0.06 mg/l ja üldfosforit 0.018 mg/l ning Kahala allikas vastavalt 0.009 mg/l ja 0.004 mg/l.

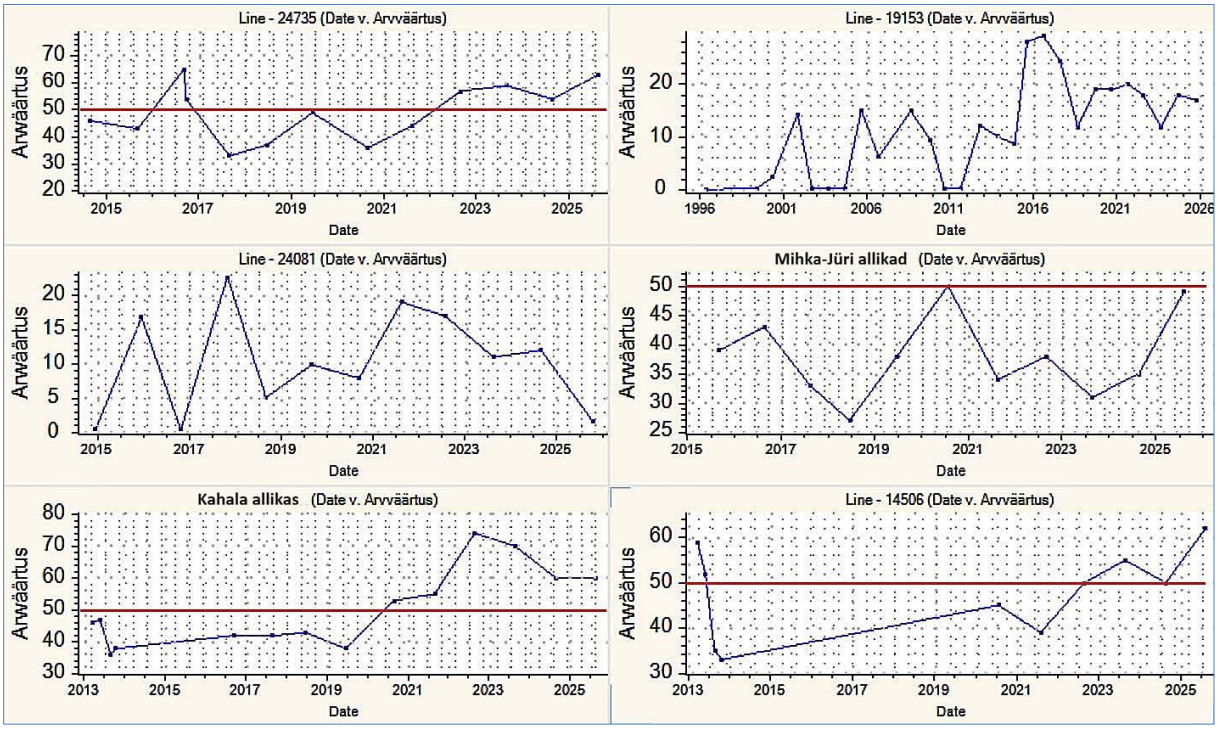
Üldlämmastiku sisaldus põhjavees johtub nitraatidest ja Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite seireallikates analüüsitud sisaldused 7.8 mg/l ja 17 mg/l on seirejaamadest, mis kuuluvad ka nitraaditundliku ala seiresse kui võrdluspunktid väljaspool nitraaditundlikku ala.

Nitraadi sisaldus oli kõrgeim nitraaditundliku ala seiresse kuuluvates seirejaamades (võrdluspunktid väljaspool nitraaditundlikku ala).

Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumis oli nitraadi sisaldus kõrgeim Kehtnas Mihka-Jüri allikas (SJA5476000 49 mg/l). Põhjaveekogumi keemilise seisundi seirejaamade keskmisena oli nitraatide sisaldus 7.6 mg/l.

Siluri–Ordoviitsium Pärnu põhjaveekogumis oli ületatud nitraadile kehtestatud piirväärtus 50 mg/l Türi vallas Kahala allikas (SJB0828000, 60 mg/l), Türi vallas Piiumetsa puurkaevu nr 14506 (62 mg/l) ning Võhma ja Põltsamaa vahel puurkaevu nr 24735 vees (63 mg/l). Pärnu põhjaveekogumi keemilise seisundi seirejaamade keskmisena oli nitraatide sisaldus 20.9 mg/l.

Kõrgema nitraadisisaldusega Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite seirejaamade $NO_3$ sisaldused on esitatud joonisel 40.




**Joonis 40. Nitraadi sisaldus mg/l Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite seirejaamades 2013-2025.**

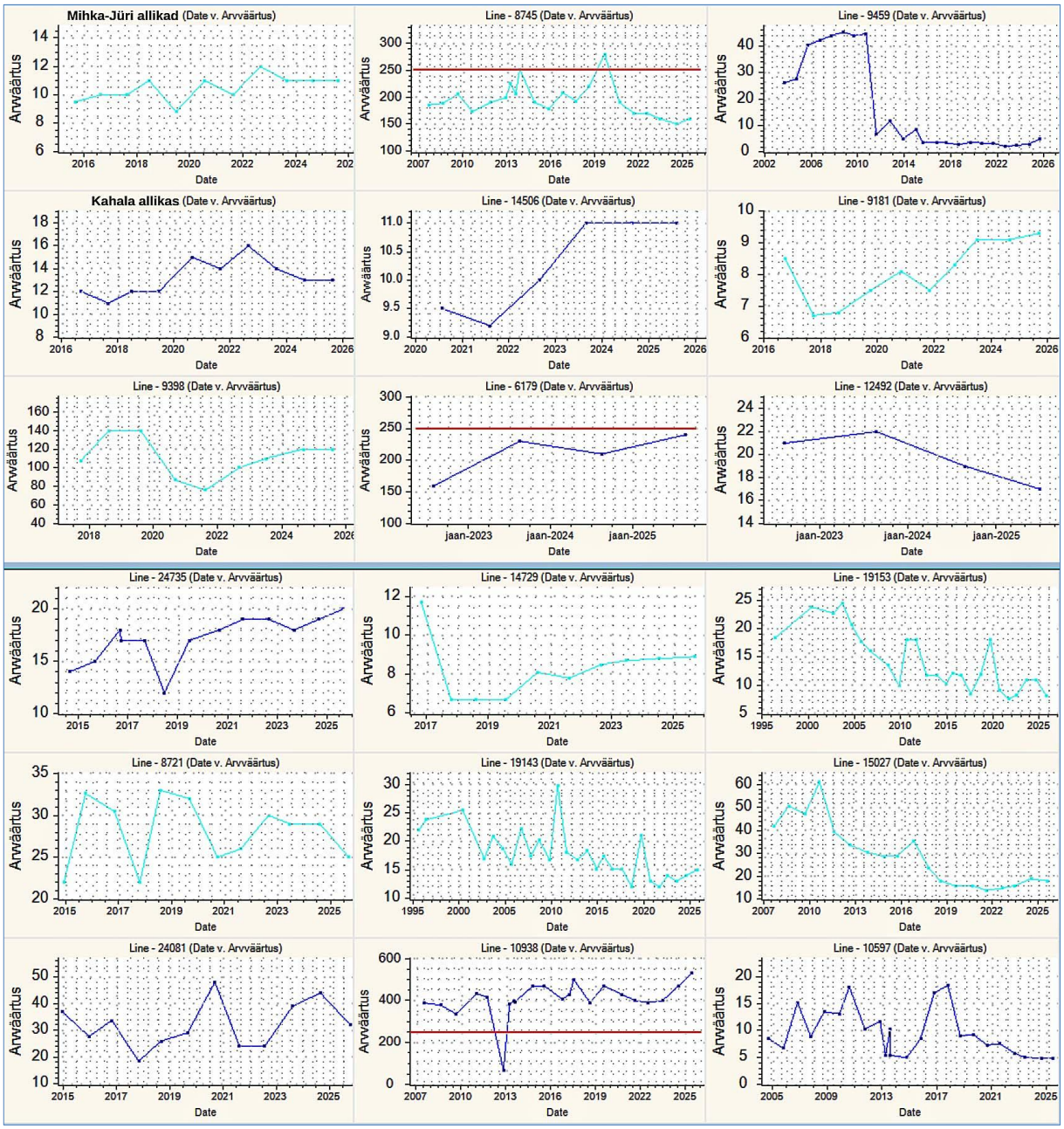
Kõrgemad on $NO_3$ sisaldused enamasti põhjaveekihi ülemises (ca 10 m paksuses) maapinnalähedases osas, kust saavad oma vee ka allikad. Kui puurkaevu manteltoru ulatub juba 10-15 m ulatuses allapoole veekihi veetaset, on nitraadi sisaldus põhjavees madal.

Kloriidi sisaldus ületas läviväärtust 250 mg/l Pärnus mereäärse seirekaevu nr 10938 vees (530 mg/l), kaev töötab sanatooriumi mõningate veeprotseduuride jaoks. Selles seirekaevus (380 mg/l) oli ületatud ka joogivee naatriumi piirsisaldus 200 mg/l.

Üldistatult on kloriidi sisaldused Siluri–Ordoviitsium Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumites suhteliselt stabiilsed (joonis 41), langustrendi võib täheldada küllaltki kõrge (160 mg/l) kloriidi sisaldusega Lihula seirekaevu nr 8745 vees.

Kloriid on suhteliselt kõrge ka Siluri–Ordoviitsium Pärnu põhjaveekogumis Koongas seirekaevu nr 6179 vees (2025 sisaldus 240 mg/l) ja Siluri–Ordoviitsium Matsalu põhjaveekogumis Linnamäel seirekaevu nr 9398 vees (2025 sisaldus 120 mg/l).

Kloriidi sisaldus Siluri–Ordoviitsium Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite alumises sügavamas osas on looduslik ja ei johtu veevõtu tagajärjel tekkinud soolase merevee intrusioonist.




**Joonis 41. Kloriidi sisaldus mg/l Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu (helesinised) ja Pärnu põhjaveekogumite seirejaamades 2013-2025.**

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud <u>kvaliteedinäitaja kriteerium</u> ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) oli ületatud Siluri–Ordoviitsium Matsalu põhjaveekogumi Järvakandi tehaste seirekaevu nr 15027 vees (14 mg/l, aastate 2007-2024 keskmine 11 mg/l) ja Siluri–Ordoviitsium Pärnu põhjaveekogumi Rapla valla Suurekivi küla seirepuuraugus nr 9459 (5.9 mg/l, aastate 2020-2024 keskmine 7.1 mg/l). Pole välistatud, et kõrgem $KHT_{Mn}$ sisaldus võib olla tingitud soode lähedusest.

<u>Ammooniumile</u> keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NH_4$ piirsisaldust (mõlemas 0.5 mg) ei ületatud ühegi seirejaama vees.

Üheski Siluri–Ordoviitsium Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite seirekaevu vees ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l.

Põhjaveekogumite vett iseloomustab looduslik küllaltki kõrge raua sisaldus. Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldusi ületava looduslikult kõrge raua (piirsisaldus 0.2 mg/l) eemaldamise vajadusega. Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumis oli raua joogivee piirsisaldus ületatud kolmes seirekaevus (sisaldused 1.8-9 mg/l) ja Pärnu põhjaveekogumi kahes seirekaevus (sisaldused 0.32-1.6 mg/l).

Matsalu põhjaveekogumi kolme seirekaevu vees oli ületatud ka mangaani joogivee piirsisaldus 50 µg/l (sisaldused 56-93 µg/l).

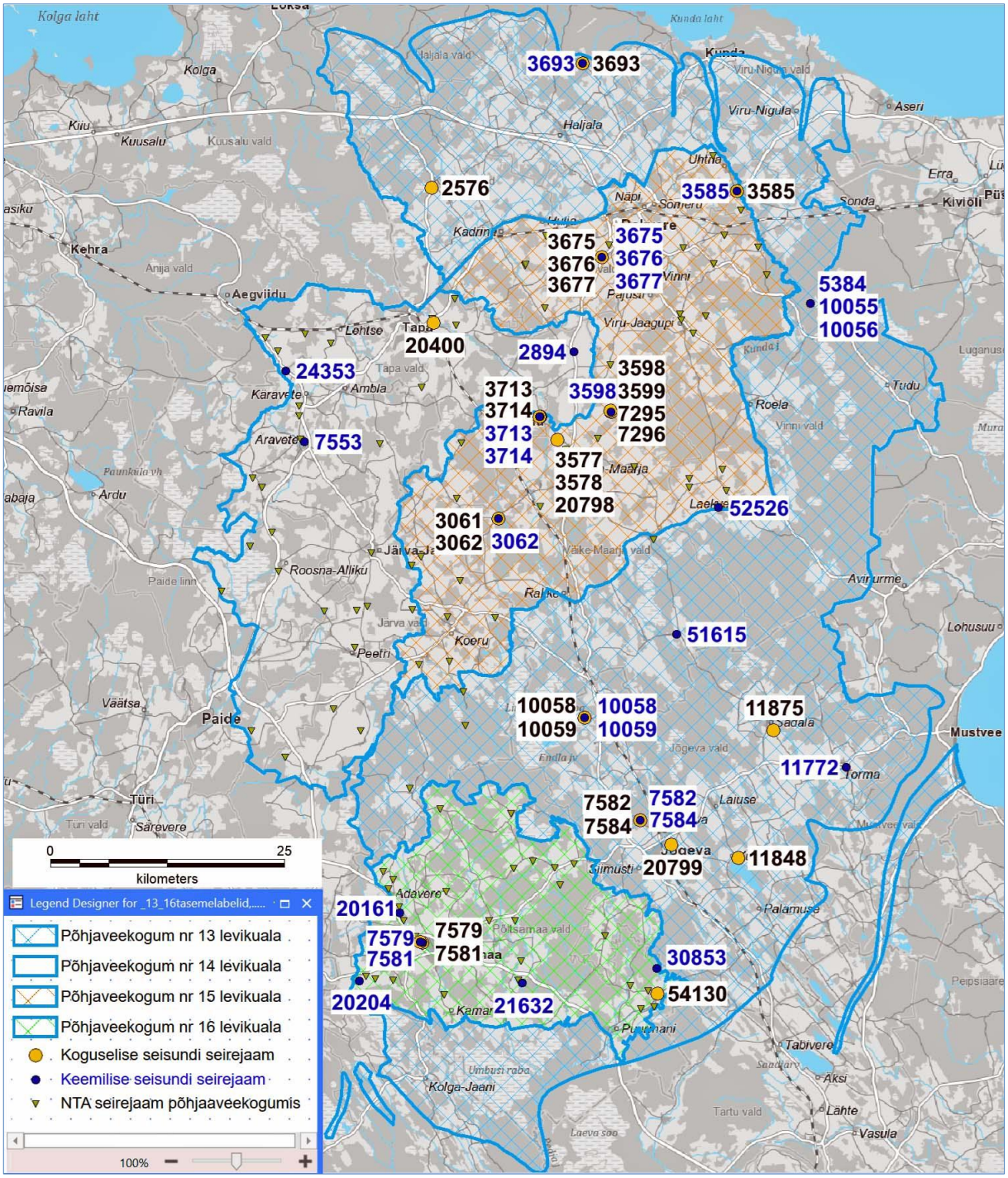
Põhjaveekogumite alumises sügavamas osas on kloriidide sisaldus looduslikult kõrgem ja kloriidi sisaldused võivad olla kõrgemad ka mere ääres magedast veest raskemat soolakamat veekihti avavates seirekaevudes.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse, kolmes seirekaevus oli ületatud nitraadi piirväärtus ja ühes kloriidi läviväärtus.

Kõrgemad on $NO_3$ sisaldused enamasti põhjaveekihi ülemises (ca 10 m paksuses) maapinnalähedases osas, kus saavad oma vee ka allikad. Kui puurkaevu manteltoru ulatub juba 10-15 m ulatuses allapoole veekihi veetaset, on nitraadi sisaldus põhjavees madal.

Seiretöö käigus analüüsitud Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu ja Pärnu põhjaveekogumite keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud.

## 4.5 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13), Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14), Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) ja Adavere–Põltsamaa põhjaveekogum (16)




**Joonis 42. Siluri–Ordoviitsiumi veekihi põhjaveekogumid nr 13, nr 14, nr 15 ja nr 16 ning 2025.a seires kasutatud seirejaamade paiknemine.**

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13) on moodustatud Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi veekihtidest mis jäävad Devoni avamusjoonest põhja poole Lääne-Virumaal ja Jõgevamaal. Valgalapõhisuse tõttu kuulub põhjaveekogumisse ka Järvamaa kaguosa ning Viljandimaa ja Tartumaa põhjaosad. Põhjaveekogumi paksus on 10-100 m ja suureneb lõuna suunas piirdudes sügavuti kivimite vettandva osaga.

Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) on moodustatud olulisel põhjavee toitealal Pandivere kõrgustikul paiknevate Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi veekihtidest Lääne-Viru ja Järva maakondades. Põhjaveekogumi paksus on 50-100 m ja suureneb lõuna suunas piirdudes sügavuti kivimite vettandva osaga.

Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) on moodustatud olulisel põhjavee toitealal Pandivere kõrgustikul paiknevate Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi veekihtidest Järva ja Lääne-Viru maakondades. Põhjaveekogumi paksus on 30-90 m ja suureneb lõuna suunas piirdudes sügavuti kivimite vettandva osaga.

Siluri–Ordoviitsiumi Adavere–Põltsamaa põhjaveekogum (16) on moodustatud Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi veekihtidest Jõgeva maakonnas. Põhjaveekogumi paksus suureneb lõuna suunas ja piirdub sügavuti kivimite vettandva osaga 90-120 m.

Kõigi vaadeldavate Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumite toitumine toimub sademetest õhukese pinnakattega piirkondades, samas savika paksu pinnakattega aladel on põhjavee toitumine vähene. Põhjaveekogumid ei ole hüdrauliliselt vahetult seotud allpool lasuva Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumitega, neid eristab Ordoviitsiumi regionaalne veepide. Veetasemete järgi saab siiski öelda, et Pandivere kõrgustikul paiknevate Pandivere põhjaveekogumite ala on ka Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumite jaoks oluline toiteala.

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13) on maapinnalt lähtuva reostuse eest enamuses nõrgalt ja keskmiselt kaitstud. Regionaalne põhjaveevool lähtub Pandivere kõrgustikult, põhjavee survepind ja vee liikumine on sõltuvuses reljeefist ning kohalikest dreenivatest vooluveekogudest.

Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) on maapinnalt lähtuva reostuse eest enamuses nõrgalt kaitstud, aga suur on ka kaitsmata alade levik. Põhjavee liikumise suuna määrab Pandivere kõrgustik kui peamine toiteala. Sealt liigub põhjavesi põhja, läände ja kagusse, soodsate toitumistingimustega paekõrgendikelt ka kohaliku vooluveevõrgu suunas.

Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) on maapinnalt lähtuva reostuse eest enamuses nõrgalt kaitstud, ka kaitsmata alade levik on suur. Põhjavee liikumise suuna määrab Pandivere kõrgustik kui peamine toiteala. Sealt liigub põhjavesi põhja, itta ja lõunasse, soodsate toitumistingimustega paekõrgendikelt ka kohaliku vooluveevõrgu suunas.

Siluri–Ordoviitsiumi Adavere–Põltsamaa põhjaveekogum (16) on maapinnalt lähtuva reostuse eest enamuses nõrgalt kaitstud. Regionaalne põhjaveevool lähtub põhjapool asuvast Pandivere kõrgustikust, põhjavee survepind ja liikumine on sõltuvuses reljeefist ning kohalikest dreenivatest vooluveekogudest.

Varasematest uuringutest on teada, et nitraadi osas omavad Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi veele kaitsetähendust eeskätt keskmiselt ja suhteliselt kaitstud alad, kus paksema ja savikama pinnakattega aladel on rohkem eeldusi denitrifikatsiooni[9] toimumiseks mullakihi aluses pinnases ja veekihi anaeroobsetes tingimustes.

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on Pandivere põhjaveekogumi (14) koondseisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea seisund).

[9] Denitrifikatsioon on bioloogiline protsess, mille käigus mikroorganismid kasutavad nitraati hapniku asemel elektronide aktseptorina anaeroobses keskkonnas. Võib toimuda mikroorganismidele sobivates tingimustes ja energiaallika kättesaadavusel ka mulla- ja pinnasekihis ning põhjavee ülemises osas.

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13) koondseisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund, keemiline - Hea seisund); Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) koondseisund on hinnatud halvaks (koguseline - Hea seisund, keemiline - Halb seisund); Adavere–Põltsamaa põhjaveekogum (16) koondseisund on hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea seisund).

Kõik vaadeldavad põhjaveekogumid on pinnaveega seotud. **Pandivere kõrgustikul moodustuva põhjavee[10] kvaliteet määrab ära kõrgustiku jalamil algavate jõgede vee kvaliteedi ülemjooksul** ja kõrgustiku jalami allikalisel alal on palju põhjaveest sõltuvaid ökosüsteeme.

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13) veest sõltuvateks seisuveekogudeks on hinnatud Viitna Linajärv, Viitna Pikkjärv, Endla, Kuremaa ja Nabudi järved ning vooluveekogudest Kunda, Loobu, Pada, Pedja, Põltsamaa, Toolse ja Võsu jõed, Mõra oja. Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Näduvere-Lilastvere allikasoo, Silmsi madalsoo, Luusika soo ja Endla soostiku loodeosa madalsood [1].

Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) veest sõltuvateks seisuveekogudeks on hinnatud Kannukse soonik, Ratasjärv, Sahkjärv, Suur Roogjärv, Väike Roogjärv, Süsijärv ja Kadaka, Kannukse, Kuke, Laksi, Lemmküla, Mardihansu, Piisupi, Porkuni, Toomra ja Võhmetu järved ning vooluveekogudest Valgejõgi ja Esna, Jägala, Prandi jõed. Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Kiigumõisa, Esna, Jäneda Siniallika ja Korba allikasood, Treimani ja Koolme allika- ja madalsood, Valgejõe ülemjooksu allika- ja madalsood ning Peetri-Kareda madalsood ja soometsad [1].

Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) veest sõltuvateks seisuveekogudeks on hinnatud Mõdriku ning Mäeotsa järved, Eesjärv, Kaanjärv, Linaleojärv, Mustjärv, Orajärv, Sinijärv, Suurjärv, Tagajärv, Udujärv, Uus Udujärv, Vahejärv, Valgejärv, Väikejärv, Väinjärv ning vooluveekogudest Kunda, Loobu, Pedja, Preedi, Põltsamaa, Selja, Sõmeru, Toolse, Võllinge ja Voore jõed. Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on nimetatud Nõmme-Veskijärve ja Varangu allikasood, Endla soostiku loodeosa madalsood ja soometsad ning Ilmandu allikasoo ja madalsood [1].

Siluri–Ordoviitsiumi Adavere–Põltsamaa põhjaveekogumi (16) veest sõltuvateks seisuveekogudeks on hinnatud Kaave ja Umbusi jõed ning Neanurme karstijärvik [1].

[10] Pandivere kõrgustiku võlvialal puudub pinnavee äravool ja kogu evapotranspiratsioonist ülejääv vesi infiltreerub põhjavette.

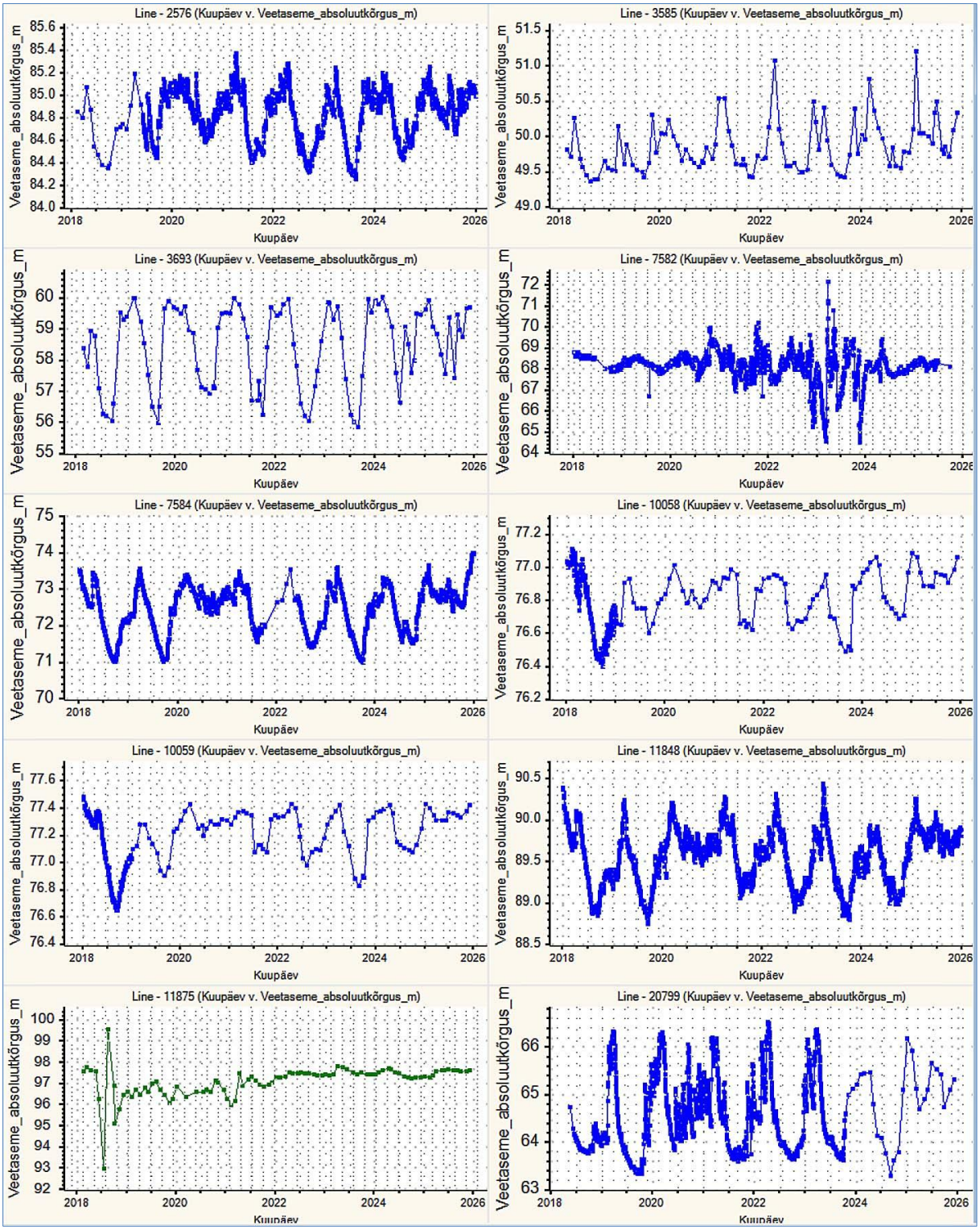
### 4.5.1 Siluri–Ordoviitsiumi veekihi põhjaveekogumite nr 13, nr 14, nr 15 ja nr 16 koguselise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (13) mõõdeti põhjaveetaset 10 seirekaevus, Pandivere põhjaveekogumis (14) Lääne-Eesti vesikonnas 3 seirekaevus, Pandivere põhjaveekogumis (15) Ida-Eesti vesikonnas 12 seirekaevus ja Adavere–Põltsamaa põhjaveekogumis (16) kolmes seirekaevus (tabel 21, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 21. Tasemeseire jaamade andmed Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumite nr 13, nr 14, nr 15 ja nr 16 seirejaamades.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 2576 | SJA5657000 | PA | 13 | 84.94m (84.81) | Lääne-Viru maakond, Kadrina vald, Uku küla |
| 3585 | SJA6021000 | PA | 13 | 50.12m (49.95) | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Sämi küla |
| 3693 | SJA9557000 | PA | 13 | 58.97m (58.94) | Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Aaviku küla |
| 7582 | SJA3561000 | PA | 13 | 68.26m (68.04) | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Liivoja küla |
| 7584 | SJA2403000 | PA | 13 | 72.97m (72.41) | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Liivoja küla |
| 10058 | SJA9766000 | PA | 13 | 76.87m (76.87) | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Tooma küla, Soojaam |
| 10059 | SJA9105000 | PA | 13 | 77.36m (77.23) | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Tooma küla, Soojaam |
| 11848 | SJA0226000 | PK | 13 | 89.83m (89.45) | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Kuremaa alevik |
| 11875 | SJA7281000 | PK | 13 | 97.54m (97.45) | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Sadala alevik |
| 20799 | SJA9335000 | PA | 13 | 65.31m (64.52) | Jõgeva maakond, Jõgeva linn |
| 3713 | SJA4090000 | PA | 14 | 106.04m (105.19) | Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Loksa küla, Põdrangu |
| 3714 | SJA3534000 | PA | 14 | 105.61m (104.66) | Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Loksa küla, Põdrangu |
| 20400 | SJB4774000 | PA | 14 | 88.90m (88.69) | Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Moe küla |
| 3061 | SJA1865000 | PA | 15 | 94.27m (93.85) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Raigu küla |
| 3062 | SJA5708000 | PK | 15 | 94.30m (94.09) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Raigu küla |
| 3577 | SJA2173000 | PA | 15 | 106.39m (105.51) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Ärina küla |
| 3578 | SJA4612000 | PK | 15 | 106.61m (106.17) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Ärina küla |
| 3598 | SJA6977000 | PA | 15 | 111.49m (110.17) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Raeküla |
| 3599 | SJA6013000 | PA | 15 | 111.41m (110.12) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Raeküla |
| 3675 | SJA3643000 | PA | 15 | 81.61m (80.79) | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Tõrma küla |
| 3676 | SJA3293000 | PA | 15 | 80.37m (79.93) | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Tõrma küla |
| 3677 | SJA3169000 | PA | 15 | 80.56m (79.93) | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Tõrma küla |
| 7295 | SJA1425000 | PA | 15 | 111.35m (110.16) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Raeküla |
| 7296 | SJA1999000 | PA | 15 | 71.91m (71.47) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Raeküla |
| 20798 | SJA5381000 | PA | 15 | 104.67m (103.37) | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Ärina küla |
| 7579 | SJA9224000 | PK | 16 | 56.08m (55.72) | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Mällikvere küla |
| 7581 | SJA6728000 | PA | 16 | 58.87m (58.28) | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Mällikvere küla |
| 54130 | SJB3446000 | PA | 16 | 46.21m (45.76) | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Tõrve küla |

Põhjaveetaseme aastasisesed muutused Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13) seirejaamades olid 2025 aastal 0.12-2.5 m (keskmisena 0.97 m). Miinimumveetasemed olid augustis ning maksimumtasemed jaanuaris-veebruaris.

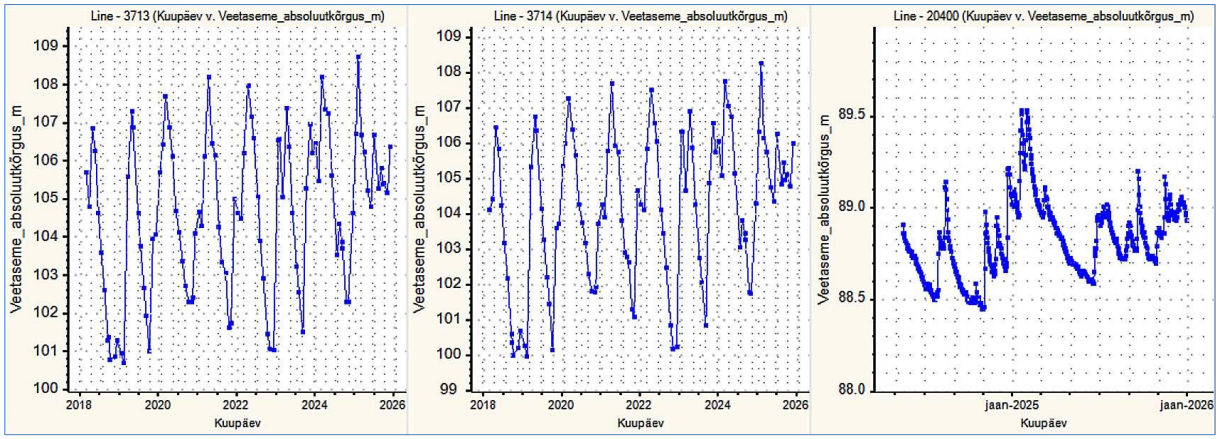



**Joonis 43. Veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13) seirejaamades 2018-2025.**

Aastatel 2018-2025 on Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13) Sadala seirepuurkaevus nr 11875 täheldatav veetaseme tõusutrend, see võis olla tingitud kohaliku olukorra (veevõtu) muutustest.

Võrreldes eelmise aastaga on veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (13) seirejaamade keskmisena 0.27 m kõrgemal.

Põhjaveetaseme aastasisesed muutused Pandivere põhjaveekogum (14) Lääne-Eesti vesikonnas seirejaamades olid 2025 aastal 0.94-3.94 m. Miinimumveetasemed olid juunis ja maksimumtasemed jaanuaris-veebruaris.



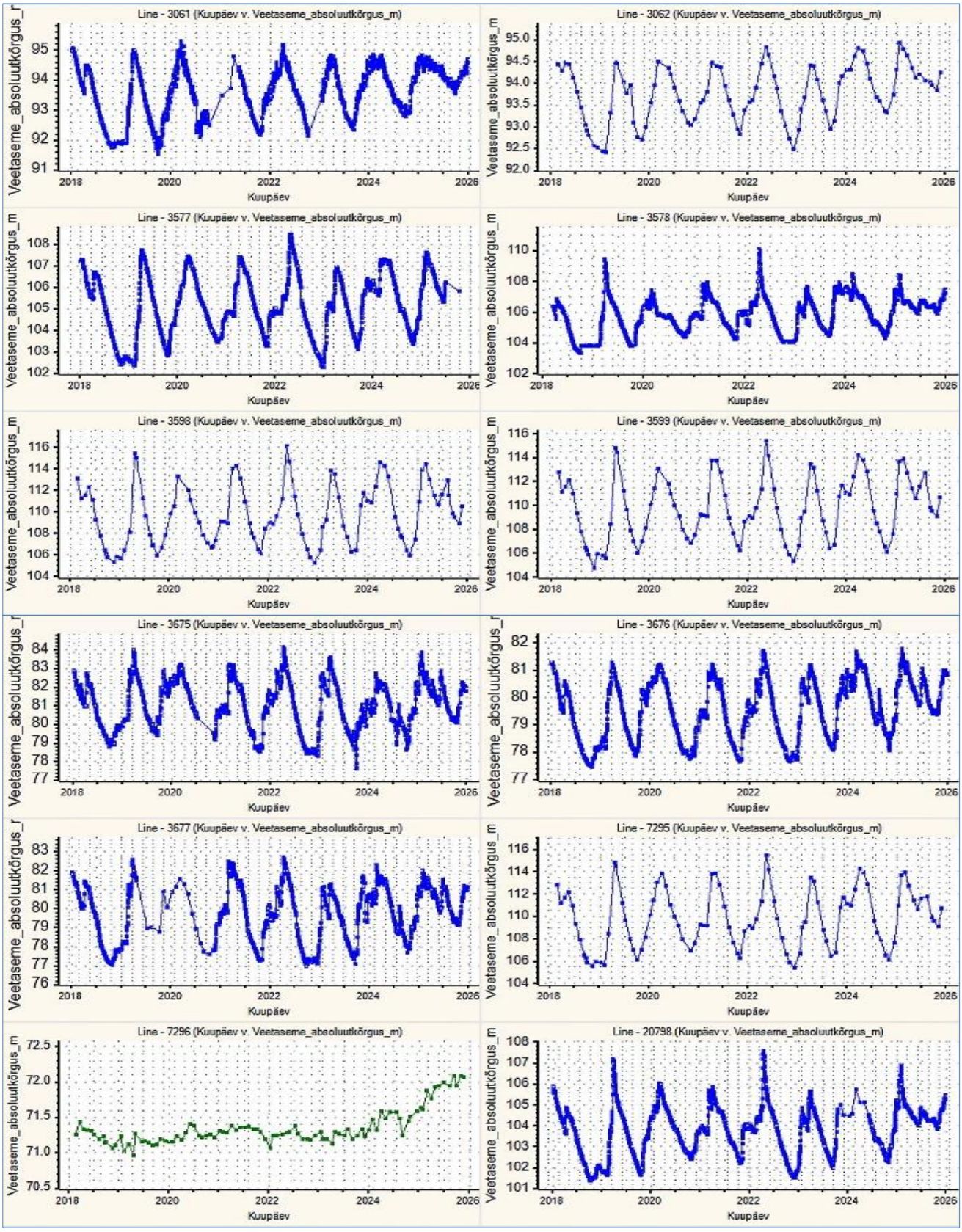

**Joonis 44. Veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Lääne-Eesti vesikonna Pandivere (14) põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025.**

Võrreldes eelmise aastaga on veetasemed Pandivere põhjaveekogumis (14) seirejaamade keskmisena 0.77 m kõrgemal.

Põhjaveetaseme aastasisesed muutused Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirejaamades olid 2025 aastal 0.47-5.49 m (keskmisena 2.9 m). Miinimumveetasemed olid oktoobris-novembris ning maksimumtasemed veebruaris-aprillis.

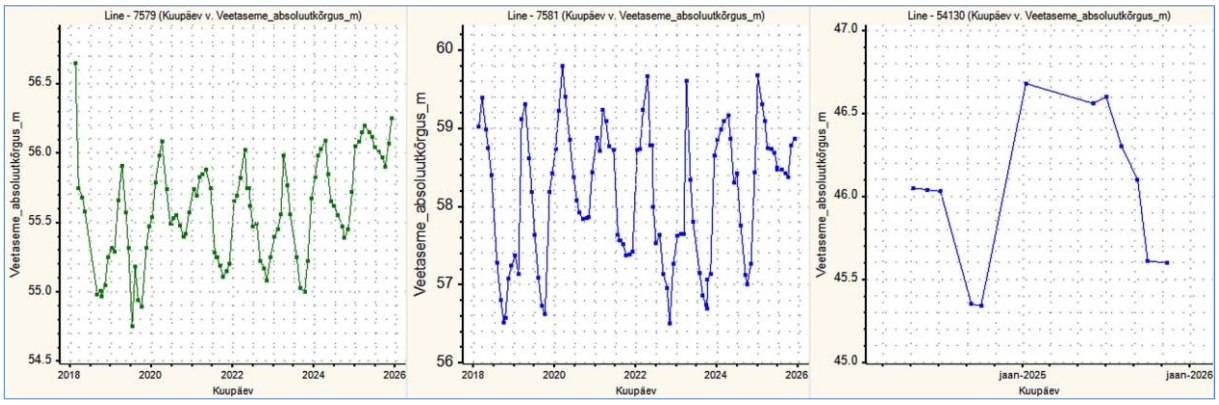
Aastatel 2018-2025 võib Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirepuuraugus nr 7296 täheldada kümnekonna sentimeetrist veetasemete tõusutrendi, mis võib olla tingitud kohaliku olukorra või seirejaama seisundi muutustest.

Võrreldes eelmise aastaga on veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirejaamade keskmisena 0.8 m kõrgemal.




**Joonis 45. Veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) seirejaamades 2018-2025.**

Põhjaveetaseme aastasisesed muutused Siluri–Ordoviitsiumi Adavere põhjaveekogumi (16) seirejaamades olid 2025 aastal 0.35-1.3 m. Miinimumveetasemed olid oktoobris-novembris ja maksimumtasemed jaanuaris.




**Joonis 46. Veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Adavere–Põltsamaa põhjaveekogumi (16) seirejaamades 2018-2025.**

*Seirekaev nr 54130 on suvekodus ja talvel soojustatud ning veetaset saab talvel mõõta vaid kaevuomaniku kohalolekul.*

Aastatel 2018-2025 on Adavere põhjaveekogumi (16) seirepuuraugus nr 7579 täheldatav kümnekonna sentimeetrine tõusev veetaseme trend, mis võib olla tingitud kohaliku olukorra või seirejaama seisundi muutustest.

Võrreldes eelmise aastaga on veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi Adavere põhjaveekogumis (16) seirejaamade keskmisena 0.44 m kõrgemal.

Aastatel 2018-2025 on veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi veekihi põhjaveekogumite nr 13, nr 14, nr 15 ja nr 16 seirejaamades olnud küllalt stabiilsed. Veetasemete muutused seirejaamades on tingitud peamiselt sademete hulgast ja lumesulamise perioodidest ning ei näita olulist inimmõju või negatiivset trendi.

2025 aastal oli vaadeldud põhjaveekogumite aastakeskmine veetase kõrgemal eeskätt johtudes miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest (suvised sademed).

### 4.5.2 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonna (13) keemilise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas võeti põhjavee keemilise koostise seireks veeproove 11 seirekaevust.

**Tabel 22. Keemilise seire jaamad Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis (13) Ida-Eesti vesikonnas.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 3585 | SJA6021000 | PA | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Sämi küla, Jõekalda |
| 3693 | SJA9557000 | PA | Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Aaviku küla, Lembitu |
| 5384 | SJA5368000 | PA | Lääne-Viru maakond, Vinni vald, Kõrma küla, Põlula metskond 46 |
| 7582 | SJA3561000 | PA | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Liivoja küla, Pällo-Reino |
| 7584 | SJA2403000 | PA | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Liivoja küla, Pällo-Reino |
| 10055 | SJA5826000 | PA | Lääne-Viru maakond, Vinni vald, Kõrma küla, Põlula metskond 46 |
| 10056 | SJA9655000 | PA | Lääne-Viru maakond, Vinni vald, Kõrma küla, Põlula metskond 46 |
| 10058 | SJA9766000 | PA | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Tooma küla, Soojaam |
| 10059 | SJA9105000 | PA | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Tooma küla, Soojaam |
| 11772 | SJA7248000 | PK | Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Torma alevik, Vanakaevu |
| 51615 | SJB3765000 | PK | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Käru küla, Vana-Sillaotsa |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil läviväärtus naftasaadustele 20 µg/l, benseenile 1 µg/l ja PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Raskmetalle (As, Cd, Pb, Hg, Ba) analüüsiti seirepuuraugu nr 3585 vees, seirepuuraukude nr 10056 ja nr 10059 vees analüüsiti vaid baariumi. Analüüsitud As, Cd, Pb ja Hg sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Analüüsitud baariumi sisaldustest oli keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarv 50 µg/l ületatud seirepuuraukudes nr 3585 (270 µg/l, Kunda jõe ääres) ja nr 10059 (84 µg/l).

Seirepuuraugu nr 3585 vees olev baariumi sisaldus ei ole põhjustanud keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgse vesikonnaspetsiifilise saasteaine (Ba) keskkonna kvaliteedi piirväärtuse 115 µg/l ületamist Kunda jões.

Pestitsiide analüüsiti seirepuuraukude nr 3693, nr 10059 ja nr 51615 vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli pestitsiide seirekaev 51615 vees, prometriin 0.03 µg/l. Analüüsitud sisaldus ei ületanud pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti seirekaevude nr 3585, nr 5384 ja nr 51615 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski veeproovis pole aastatel 2018-2025 ületatud VOC ühendite analüüsimeetodi määramispiiri.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti seirekaevude nr 3585, nr 3693, nr 10055, nr 11772 ja nr 51615 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski veeproovis pole aastatel 2018-2025 ületatud BTEX ühendite analüüsimeetodi määramispiir.

Naftasaadusi analüüsiti seirekaevude nr 3693 ja nr 7584 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 10 µg/l, üheski veeproovis pole aastatel 2018-2025 ületatud analüüsimeetodi määramispiir.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti seirepuuraukude nr 3585, nr 3693, nr 5384, nr 7582, nr 10055 ja nr 10059 vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli seirepuuraugu nr 3585 vees naftaleen 0.003 µg/l ja seirepuuraugu nr 7582 vees naftaleen 0.006 µg/l ja fenantreen 0.002 µg/l. Sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr

39 põhjavee vastavaid künnisarve ja keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirekaevude nr 3585, nr 3693, nr 5384, nr 10055, nr 10059, nr 11772 ja nr 51615 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad fosforühendeid $PO_4$, $P_{üld}$, seirekaevude nr 3693 ja nr 10055 vees ka üldlämmastik.

Pinnavee eutrofeerumist põhjustavate fosforühendite sisaldused Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas seirejaamades olid enamasti madalad: $PO_4$ sisaldus 0.02-0.14 mg/l (keskmine 0.07 mg/l), $P_{üld}$ sisaldus 0.02-0.19 mg/l (keskmine 0.05 mg/l). Analüüsitud fosforühendite sisaldused põhjavees ei põhjusta pinnaveekogude heast halvemat seisundit.

Üldlämmastiku sisaldus põhjavees johtub nitraatidest, seirepuuraukude nr 3693 vees oli $N_{üld}$ 3.4 mg/l ja $NO_3$ 17 mg/l ning nr 10055 vees oli $N_{üld}$ 0.02 mg/l ja $NO_3$ <0.2 mg/l.

Sulfaadi ja kloriidi sisaldused Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas seirejaamade vees olid madalad, vastavalt 1-89 mg/l ja 2-15 mg/l.

Nitraadi sisaldus ületas labori analüüsimeetodi määramispiiri üheteistkümnest seirejaamast kahes (sisaldused 6.6-17 mg/l) ja põhjaveekogumi keskmine oli 2.3 mg/l. Üheksa NTA maapinnalähedase põhjaveekihi seirejaama lisamisel saame põhjaveekogumi seirejaamade aastakeskmiseks $NO_3$ sisalduseks 14.4 mg/l.

Ammooniumile keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NH_4$ piirsisaldus (mõlemas 0.5 mg) oli ületatud seirekaevu nr 11772 vees (0.6 mg/l). Selles seirekaevus on ammooniumi sisaldus aastatel 2020-2024 pidevalt olnud üle 0.5 mg/l.

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) ei olnud ületatud ühegi seirekaevu vees.

Põhjaveekogumi veele on iseloomulik looduslikult kõrge raua sisaldus. Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldusi ületava looduslikult kõrge raua (piirsisaldus 0.2 mg/l) eemaldamise vajadusega. Üheteistkümnest seirekaevust üheksas (0.36-2.3 mg/l) oli ületatud joogivee raua piirsisaldus.

Põhjaveekogumi kahe seirekaevu nr 10056 (110 µg/l) ja nr 51615 (80 µg/l) vees oli ületatud ka mangaani joogivee piirsisaldus 50 µg/l.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud ja põhjaveekogumi läviväärtusi ei ületatud.

Põhjaveekogumi maapinnalähedase veekihi ülemises osas on nitraatide sisaldus kõrgem.

### 4.5.3 Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) ja Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) keemilise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas (14) põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove 5 seirejaamast ja Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) 6 seirejaamast.

Lääne-Eesti vesikonnas oleva Pandivere põhjaveekogumi seirekaevud nr 2894 nr 7553 ja nr 24353 kuuluvad nitraaditundliku ala seirevõrku ja seirekaevudes nr 2894 ja nr 24353 on lämmastikuühendeid analüüsitud neli korda aastas.

**Tabel 23. Keemilise seire jaamad Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas (14) ja Pandivere põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (15).**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 2894 | SJA5002000 | PK | 14 | Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Assamalla küla, Kesk tn 6 |
| 3713 | SJA4090000 | PA | 14 | Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Loksa küla, Otsatalu |
| 3714 | SJA3534000 | PA | 14 | Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Loksa küla, Otsatalu |
| 7553 | SJA5907000 | PK | 14 | Järva maakond, Järva vald, Aravete alevik, Lasteaia tn 9 |
| 24353 | SJA3730000 | PK | 14 | Järva maakond, Järva vald, Kukevere küla, Turmani |
| 3062 | SJA5708000 | PK | 15 | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Raigu küla, Sepikoja |
| 3598 | SJA6977000 | PA | 15 | Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Raeküla, Nurmepõllu |
| 3675 | SJA3643000 | PA | 15 | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Tõrma küla, Kuuseoja |
| 3676 | SJA3293000 | PA | 15 | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Tõrma küla, Kuuseoja |
| 3677 | SJA3169000 | PA | 15 | Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Tõrma küla, Kuuseoja |
| 52526 | SJB4785000 | PK | 15 | Lääne-Viru maakond, Vinni vald, Moora küla, Pumbamaja |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on vaadeldavatel põhjaveekogumitel läviväärtus ühealuselistele fenoolidele 1 µg/l, naftasaadustele 20 µg/l, benseenile 1 µg/l ja PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Raskmetalle As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni, Ba analüüsiti Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) seirekaevu nr 3714 vees, seirekaev nr 7553 vees analüüsiti vaid baariumi.

Raskmetalle Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) analüüsiti seirekaevude nr 3062 (Ba), nr 3675 (As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni, Ba) ja nr 52526 (As, Cd, Pb, Hg) vees.

Analüüsitud Cd, Pb, Hg ja Cu sisaldused ei ületanud põhjavee künnisarve ega joogivee piirsisaldusi.

Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas 2023 aastal remonditud Tõrma seirepuuraugu nr 3675 oli:

- arseeni sisaldus 250 µg/l üle keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 5 µg/l (piirarv 1000 µg/l ületatud ei olnud) ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisalduse 10 µg/l.
- tsingi sisaldus 280 µg/l üle keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l (piirarv 5000 µg/l ületatud ei olnud).
- nikli sisaldus 17 µg/l oli üle keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 10 µg/l (piirarv 200 µg/l ületatud ei olnud). Sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldus 20 µg/l ületatud ei olnud.

Tõrma puuraukudegrupp (nr 3675, nr 3676 ja nr 3677) paikneb tektoonilise rikke juures ja ei saa ei saa välistada selle rikkevööndi mõju kõrgenenud raskmetallide sisaldusele ning kaevu

3675 vesi oli pruun ja raskmetallid tuli teha tehti filtreeritud proovist (põhjavees määratakse raskmetallid reeglina filtreerimata proovist).

Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) seirekaevudes nr 3714 ja nr 7553 analüüsitud baariumi sisaldused (vastavalt 74 µg/l ja 75 µg/l) ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud.

Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirepuuraukudes nr 3062 ja nr 3675 analüüsitud baariumi sisaldustest (vastavalt 32 µg/l ja 1100 µg/l) ületati seirepuurauk nr 3675 vees keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarv 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Seirepuuraugu nr 3585 vees olev Ba sisaldus ei ole põhjustanud keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgse vesikonnaspetsiifilise saasteaine (Ba) keskkonna kvaliteedi piirväärtuse 115 µg/l ületamist Selja jões.

Pestitsiide analüüsiti Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) seirekaevu nr 3714 ning Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirekaevude nr 3062, nr 3675, nr 3677 ja nr 52526 vees.

Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli pestitsiide Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirekaevude nr 3062 (propikonasool 1.3 µg/l, metasakloor 0.026 µg/l, boskaliid 0.002 µg/l) ja nr 3677 vees (bentasoon 0.49 µg/l). Ka varem on nende seirejaamade vees sageli leitud pestitsiidijääke, seirekaevus nr 3062 oli 2017 aastal propikonasooli 1.8 µg/l. Analüüsil leitud pestitsiidijääkide (propikonasool ja bentasoon) sisaldused ületasid pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) seirekaevu nr 2894 ja Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirekaevu nr 52526 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski veeproovis pole aastatel 2020-2025 ületatud VOC ühendite analüüsimeetodi määramispiire.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) seirekaevude nr 2894, nr 3714 ja nr 24353 ning Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirekaevude nr 3598, nr 3676 ja nr 52526 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski veeproovis pole aastatel 2020-2025 ületatud benseeni labori analüüsimeetodi määramispiir.

Naftasaadusi analüüsiti Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) seirekaevu nr 2894 ning Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirekaevu nr 52526 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 10 µg/l. Aastatel 2020-2025 pole üheski veeproovis ületatud naftasaaduste analüüsimeetodi määramispiiri.

Fenoole analüüsiti Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) seirekaevude nr 2894, nr 3713, nr 7533 ja nr 24353 ning Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirekaevude nr 3598, nr 3676 ja nr 52526 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski veeproovis pole aastatel 2018-2025 ületatud anlüüsimeetodite määramispiire fenoolide osas.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14) seirekaevude nr 2894 ja nr 3713 ning Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirekaevude nr 3676, nr 3677 ja nr 52526 vees.

Labori analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud seirepuuraugus nr 3713 naftaleeni (0.004 µg/l) ja fluoreeni (0.002 µg/l) osas. Sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavaid künnisarve ja keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Lääne-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (14) seirekaevude nr 2894, nr 3714, nr 7533 ja nr 24353 ning Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) seirekaevude nr 3062, nr 3598, nr 3677 ja nr 52526 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad fosforühendeid $PO_4$, $P_{üld}$. Seirekaevude nr 3714, 3062, nr 3675 ja nr 3677 vees analüüsiti ka $N_{üld}$.

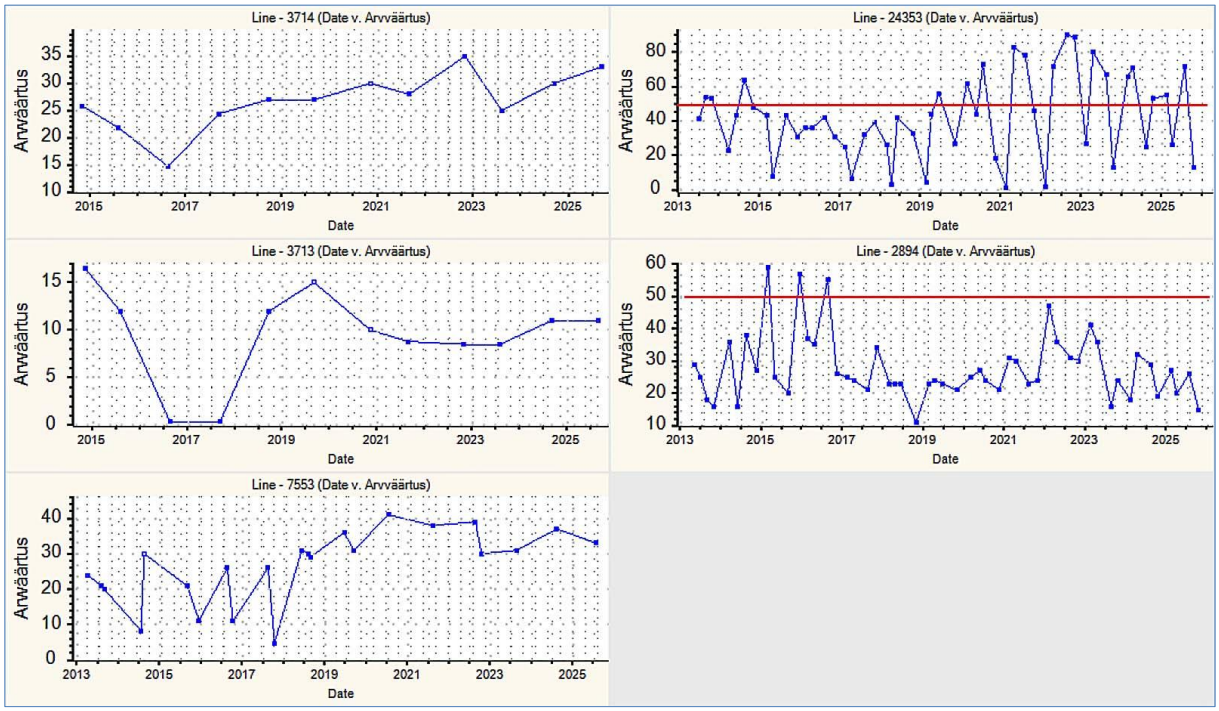
Pinnavee eutrofeerumist põhjustavate fosforühendite sisaldused Pandivere põhjaveekogumite seirejaamades olid valdavalt madalad $PO_4$ sisaldus 0.02-0.68 mg/l (keskmine 0.12 mg/l).

Kõrgeim ortofosfaadi sisaldus oli Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) seirekaevus nr 3062 ($PO_4$ 0.68 mg/l, $P_{üld}$ 0.22 mg/l). Üldfosfori sisaldus oli suurim Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) Tõrma seirepuuraugus nr 3675 ($P_{üld}$ 6.2 mg/l, $PO_4$ 0.18 mg/l). Peale nende kahe seirekaevu, olid ülejäänud seirekaevude põhjavee fosforühendite sisaldused alla labori analüüsimeetodi piiri või selle lähedal.

Üldlämmastiku sisaldus põhjavees johtub nitraatidest, seirepuuraukude nr 3714 vees oli $N_{üld}$ 7.6 mg/l ja $NO_3$ 33 mg/l, nr 3062 vees oli $N_{üld}$ 5.0 mg/l ja $NO_3$ 34 mg/l, nr 3675 vees oli $N_{üld}$ 1.8 mg/l ja $NO_3$ 4.7 mg/l ja nr 3677 vees oli $N_{üld}$ 1.7 mg/l ja $NO_3$ 7.5 mg/l.

Nitraadi sisaldus Lääne-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (14) seirejaamades (joonis 47) oli 11-41.5 mg/l ning põhjaveekogumi seirejaamade aastakeskmine 28.1 mg/l.

Kõrgeim oli nitraadi sisaldus seirekaevus nr 24353 (aastakeskmine 41.5 mg/l) kus kahes proovis neljast oli ületatud ka põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 50 mg/l (joonis 47).




**Joonis 47. Nitraadi sisaldus mg/l Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumi nr 14 seirekaevudes 2013-2025.**

Kahekümne kaheksa NTA maapinnalähedase põhjaveekihi seirejaama lisamisel saame Lääne-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (14) seirejaamade aastakeskmiseks $NO_3$ sisalduseks 29.7 mg/l.

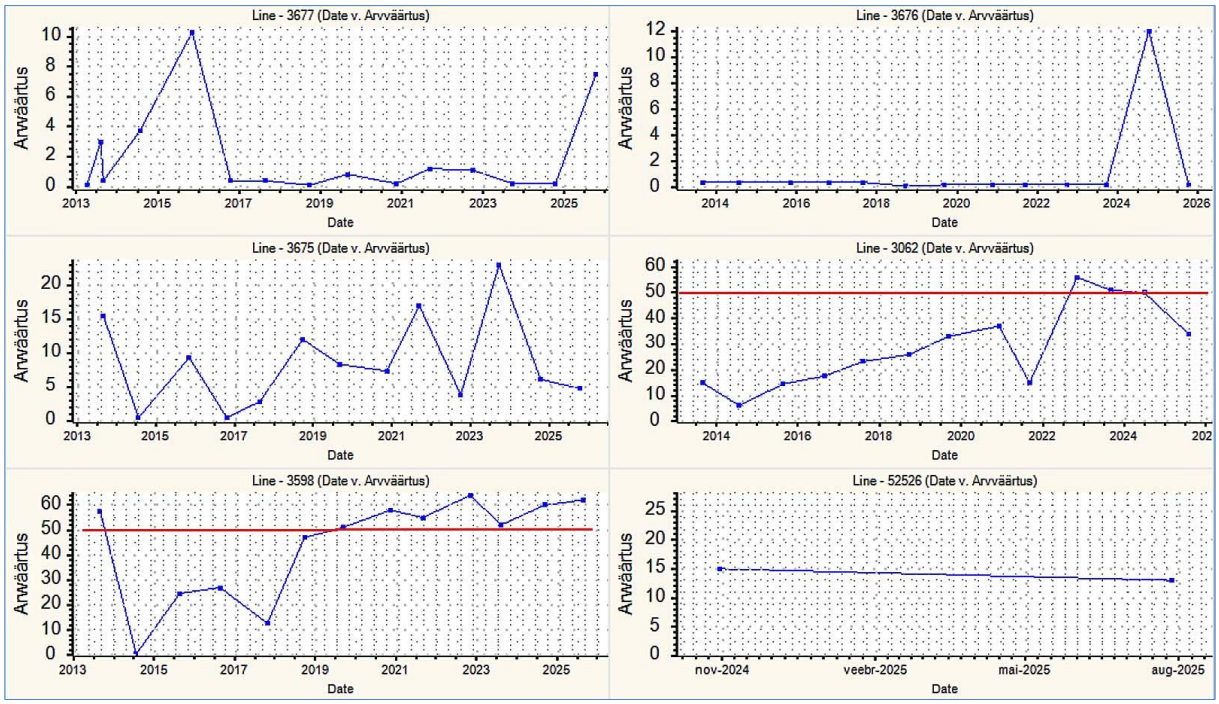
Nitraadi sisaldus Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) seirejaamades oli 0.2-62 mg/l, põhjaveekogumi seirejaamade aastakeskmine 20.2 mg/l.

Nitraadi sisaldus ületas põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 50 mg/l seirepuuraugus nr 3598 (60 mg/l). Nitraadi sisaldus on selles seirejaamas kõrge olnud ka varasematel aastatel ja kasvusuundumus on ilmne (joonis 48).

Neljakümne ühe NTA maapinnalähedase põhjaveekihi seirejaama lisamisel saame Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) seirejaamade aastakeskmiseks $NO_3$ sisalduseks 28.2 mg/l.

Vaadeldavate põhjaveekogumite seirekaevudes olid kloriidi sisaldused 5.6-36 mg/l ja sulfaadi sisaldused 18-440 mg/l.

Kõrgeimad olid sulfaadi sisaldused Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) Tõrma seirepuuraukudes nr 3675 (440 mg/l) ja nr 3677 (310 mg/l) mis puhastati 2023 aasta lõpus OÜ Maves poolt. Tõrma puuraugugrupi kõrval olevas Tõrma allikas oli sulfaadi sisaldus 26 mg/l.




**Joonis 48. Nitraadi sisaldus mg/l Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumi nr 15 seirekaevudes 2013-2025.**

Ammooniumile keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NH_4$ piirsisaldus (mõlemas 0.5 mg) oli ületatud Lääne-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (14) seirepuuraugu nr 3713 vees (2.2 mg/l).

Ammooniumi sisaldus selles puuraugus (nr 3713) on kogu aeg olnud kõrge (2014-2024 keskmine 2.39 mg/l), puurauk saab vee sügavusintervallist 21.5-41 m. Kõrval olevas madalas puuraugus nr 3714 (töötav intervall 6.5 – 21.5 m) on $NH_4$ sisaldus kogu aeg madal olnud.

Üheski seirekaevu vees ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l.

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus 5 mg/l oli ületatud Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) Tõrma seirepuuraugus nr 3675 (sisaldus 22 mg/l). Oksüdeeritavus selles puuraugus on kogu aeg kõrge ja aastati väga muutlik (2014-2024 keskmine 11.35 mg/l).

Vaadeldavate põhjaveekogumite vees on kohati looduslikult kõrgem raua sisaldus.

Kui Lääne-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumis (14) seirekaevudest oli vaid ühes üldraua sisaldus üle joogivee piirsisalduse, siis Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumis (15) oli raua joogivee piirsisaldus 0.2 mg/l ületatud kolmes seirekaevus, kõrgeim sisaldus oli Tõrma seirepuuraugu nr 3675 vees (190 mg/l).

Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldusi ületava looduslikult kõrge raua (piirsisaldus 0.2 mg/l) eemaldamise vajadusega.

Ida-Eesti vesikonna Pandivere põhjaveekogumi (15) Tõrma puuraukudegrupp (nr 3675, nr 3676 ja nr 3677) paikneb tektoonilise rikke juures ja seirekaevude nr 3675 (270 µg/l) ja nr 3677 (130 µg/l) vees oli ületatud ka mangaani joogivee piirsisaldus 50 µg/l. Puuraugugrupi sügavaimas kaevus nr 3673 oli mangaani sisaldus 11 µg/l.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumite nr 14 ja nr 15 keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud ja põhjaveekogumite ohtlike ainete läviväärtusi ei ületatud. Põhjaveekogumite veekvaliteedi piirväärtused olid ületatud kahes seirekaevus pestitsiidide ja ühes seirekaevus nitraatide osas.

Kõrgemad on $NO_3$ sisaldused enamasti põhjaveekihi ülemises (ca 10 m paksuses) maapinnalähedases osas. Kui puurkaevu manteltoru ulatub juba 10-15 m ulatuses allapoole veekihi veetaset, on nitraadi sisaldus põhjavees madal.

### 4.5.4 Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi (16) keemilise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seireks võeti 2025. aastal veeproove kuuest seirekaevust. Seirekaevud nr 20161, nr 20204 ja nr 21632 kuuluvad ka nitraaditundliku ala põhiseirevõrku ja lämmastikuühendeid on neis analüüsitud igas kvartalis.

**Tabel 24. Keemilise seire jaamad Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumis (16).**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 7579 | SJA9224000 | PK | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Mällikvere küla, Koidu |
| 7581 | SJA6728000 | PA | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Mällikvere küla, Koidu |
| 20161 | SJA1743000 | PK | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Kalme küla, Uue-Lipno |
| 20204 | SJA2874000 | PK | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Nõmavere küla, Pardi |
| 21632 | SJA4249000 | PK | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Neanurme küla, Tiidosaare |
| 30853 | SJA7435000 | PK | Jõgeva maakond, Põltsamaa vald, Tõrve küla, Trofee |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil läviväärtus ühealuselistele fenoolidele 1 µg/l, naftasaadustele 20 µg/l, benseenile 1 µg/l ja PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Raskmetalle (As, Cd, Pb, Hg) analüüsiti seirekaevu nr 20161 vees. Analüüsitud As, Cd, Pb ja Hg sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi. Baariumi sisaldust analüüsiti seirekaevude nr 30853 (400 µg/l), nr 20204 (160 µg/l) ja nr 21632 (280 µg/l) vees.

Analüüsitud Ba sisaldused ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Seirekaevude vees olev Ba sisaldus ei ole põhjustanud keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgse vesikonnaspetsiifilise saasteaine (Ba) keskkonna kvaliteedi piirväärtuse 115 µg/l ületamist Pedja ja Põltsamaa jõgedes.

Pestitsiide analüüsiti seirekaevude nr 30853, nr 20161 ja nr 21632 vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri leiti pestitsiide kõigis seirekaevudes: nr 30853 (0.13µg/l AMPA), nr 20161 (kloridasoon-desfenüül 0.041 µg/l) ja nr 21632 (bentasoon 0.041 µg/l).

Eestis enimkasutatud pestitsiidi glüfosaadi laguaine AMPA sisaldus seirekaevu nr 30853 vees ületas pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

Aastatel 2020-2025 on kõigis Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi seirekaevudes leitud pestitsiidijääke üle labori analüüsimeetodite määramispiiri.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti seirekaevu nr 30853 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski veeproovis pole aastatel 2020-2025 ületatud benseeni analüüsimeetodi määramispiir.

Naftasaadusi aastal 2025 ei analüüsitud kuna kõik aastatel 2018-2024 analüüsitud sisaldused on jäänud alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 10 µg/l.

Ühe- ja kahealuselisi fenoole analüüsiti seirekaevu nr 20161 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi seirekaevude veeproovis pole aastatel 2020-2025 ületatud fenoolide analüüsimeetodi määramispiir.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti seirekaevude nr 7579, nr 7581 ja nr 20204 vees ning kõigis veeproovides oli ületatud labori analüüsimeetodite määramispiir.

Labori analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud seirepuuraugus nr 7581 naftaleeni (0.005 µg/l) osas ja seirekaevus nr 20204 naftaleeni (0.014 µg/l) ning fluoreeni (0.002 µg/l) osas. Sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavaid künnisarve ja keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l.

Põltsamaa jõe ääres seirepuuraugu nr 7579 vees oli PAH ühendite summa 0.99 µg/l üle põhjavee künnisarvu (0.2 µg/l) ja põhjaveekogumi läviväärtuse (0.1 µg/l). Ajuti on selles puuraugus olnud maaomaniku pump veevõtuks.

PAH ühendite komponentidest ületas benso(a)püreeni sisaldus 0.013 µg/l keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldust (mõlemas 0.01 µg/l).

Joogivee PAH ühendite summa[11] piirsisaldust (0.1 µg/l) ja põhjavee vastavat sihtarvu ületasid benso(g,h,i)perüleeni (0.18 µg/l, sihtarv 0.02 µg/l) ja indeno(1,2,3-cd)püreeni (0.13 µg/l, sihtarv 0.02 µg/l) sisaldused. Üle põhjavee vastava sihtarvu olid ka fenantreeni (0.072 µg/l, sihtarv 0.05 µg/l) ja krüseeni (0.13 µg/l, sihtarv 0.01 µg/l) sisaldused. PAH ühendite sisaldused ei ületanud põhjavee piirarve.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirekaevude nr 7581, nr 20161, nr 20204, nr 21632 ja nr 30853 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad fosforühendeid $PO_4$, $P_{üld}$. Seirekaevude nr 21632 ja nr 30853 vees analüüsiti ka üldlämmastikku.

<u>Pinnavee eutrofeerumist põhjustavate fosforühendite</u> sisaldused olid valdavalt madalad $PO_4$ sisaldus 0.006-0.099 mg/l (keskmine 0.04 mg/l) ja üldfosfori sisaldus 0.007-0.11 mg/l (keskmine 0.06 mg/l. Analüüsitud fosforühendite sisaldused põhjavees ei põhjusta pinnaveekogude heast halvemat seisundit.

Üldlämmastiku sisaldus põhjavees johtub nitraatidest, seirepuuraukude nr 21632 vees oli $N_{üld}$ 17 mg/l ja $NO_3$ 62.5 mg/l ning nr 30853 vees oli $N_{üld}$ 0.17 mg/l ja $NO_3$ 0.1 mg/l.

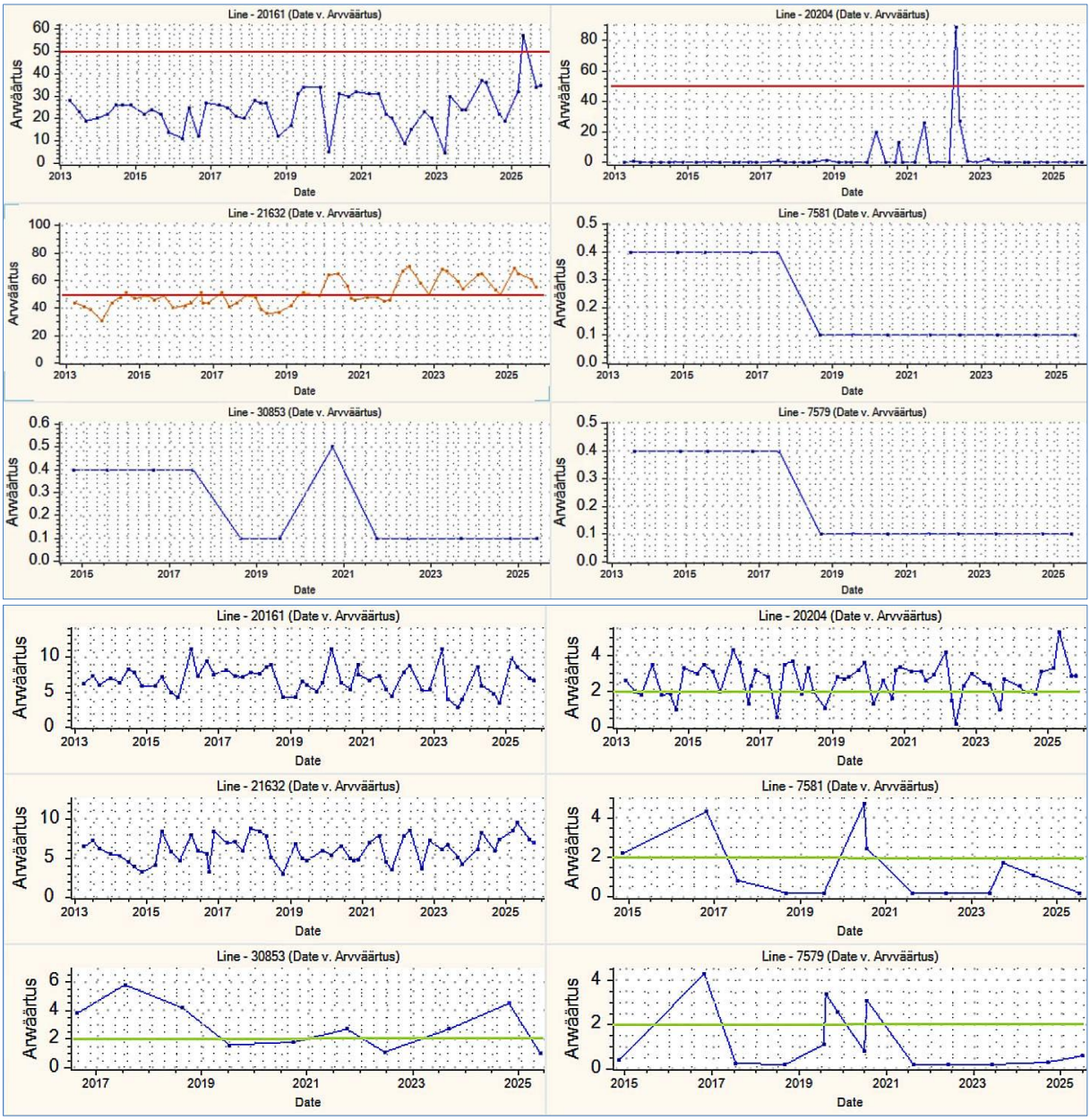
<u>Nitraadi</u> sisaldus ületas labori analüüsimeetodi määramispiiri kuuest seirejaamast kahes, seirekaevus nr 20161 oli $NO_3$ aastakeskmine sisaldus 39.5 mg/l ja seirekaevus nr 21632 62.5 mg/l.

Seirekaevu nr 21632 vees ületas nitraatise sisaldus kehtestatud piirväärtust 50 mg/l ja aastatel 2013-2025 võib täheldada selles kaevus nitraadi sisalduse tõusutrendi. Seirekaevu nr 20161 vees oli ühes proovis neljast ületatud ka põhjavee piirväärtus ja joogivee piirsisaldus 50 mg/l (joonis 49).

Kõrgemad nitraadisisaldused on enamasti aeroobse veekihi seirejaamades ja nitraadisisaldused on madalad anaeroobses vees (joonis 49).

Põhjaveekogumi keemilise seisundi seirejaamade aastakeskmiseks $NO_3$ sisalduseks oli 17.1 mg/l, kolmekümne kolme NTA maapinnalähedase põhjaveekihi seirejaama lisamisel on põhjaveekogumi aastakeskmiseks $NO_3$ sisalduseks 28.6 mg/l.

[11] Benso(a)püreen+benso(b)fluorantreen+benso(k)fluorantreen+benso(ghi)perüleen+indeno(1,2,3-cd)püreen




**Joonis 49. Nitraadi (ülal) ja lahustunud hapniku (all) sisaldus mg/l Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi seirejaamades 2013-2025.**

Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi seirekaevude vee kloriidi sisaldused olid 2.8 -33 mg/l ja sulfaadi sisaldused 2.5-51 mg/l.

Ühegi seirekaevu vees ei ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ (mõlemas 5 mg/l) ja $NH_4$ piirsisaldusi (mõlemas 0.5 mg/l).

Põhjaveekogumis ei ületatud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l.

Põhjaveekogumi vees on looduslikult kõrgem raua sisaldus. Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldust 0.2 mg/l ületava raua eemaldamise vajadusega.

Kuuest seirekaevust kolmes oli ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus 0.2 mg/l. Kõrgeim oli raua sisaldus NTA seiresse

kuuluvas puurkaevus nr 20204 (sisaldus 8.6 mg/l, aastate 2014-2024 keskmine 5.7 mg/l) ja selles puurkaevus oli ainsana ületatud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus mangaanile 50 µg/l, sisaldus oli 100 µg/l.

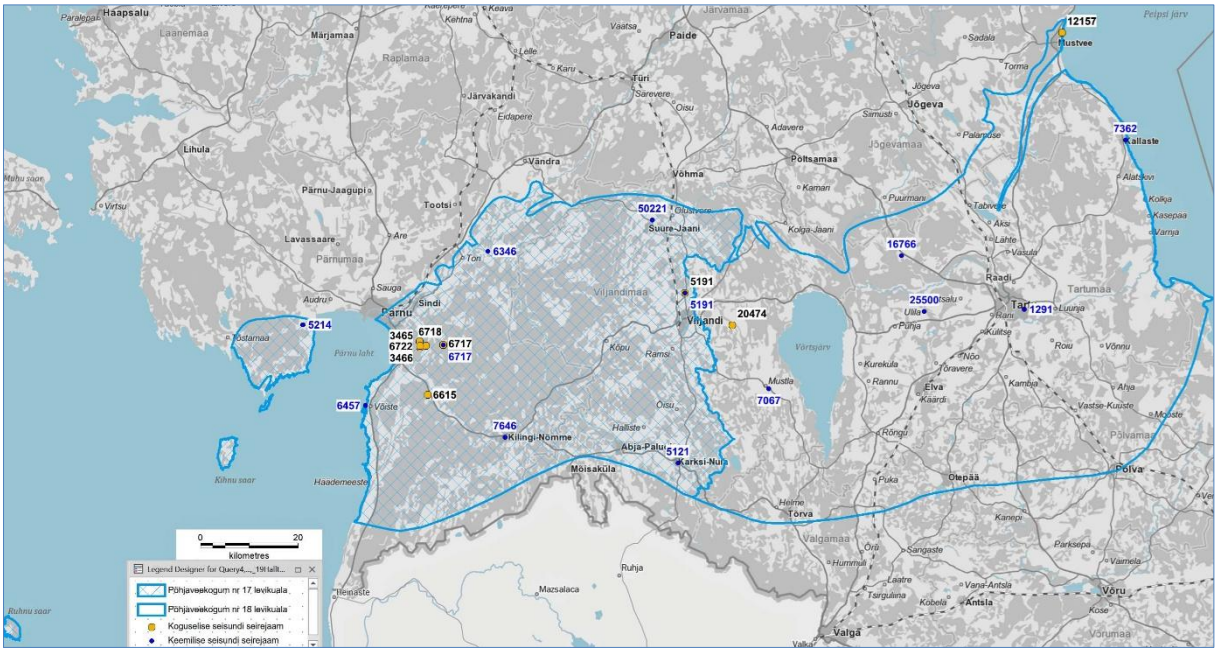
Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud.

Põhjaveekogumite läviväärtus oli ületatud ühes seirekaevus PAH ühenditega ning veekvaliteedi piirväärtuse oli ületatud ühes seirekaevus pestitsiidide ja ühes seirekaevus nitraatide osas.

Põhjaveekogumi veekihtide kõige ülemises maapinnalähedases aeroobses veekihis on nitraatide sisaldus märksa kõrgem. Kui puurkaevu manteltoru ulatub juba 10-15 m ulatuses allapoole veetaset anaeroobsesse veekihti, on nitraadi sisaldus põhjavees madal.

## 4.6 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18)

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18) on moodustatud Siluri–Ordoviitsiumi veekompleksi veekihtidest, mis jäävad Devoni avamusjoonest lõuna poole.




**Joonis 50. Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18) ning 2025.a seirejaamad.**

Põhjaveekogumite lõunapiiriks on tinglikult põhjaveekogumi praktilise kasutusala piir. Põhjaveekogumid toituvad peamiselt sademete aeglasest infiltreerumisest läbi ülalpool lasuvate Devoni kihtide, läbi Narva regionaalse veepideme. Põhjaveekogumid on kaitstud maapinnal paiknevate punkt- ja hajuskoormusallikate mõju eest.

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas paikneb Pärnumaal ja Viljandimaal, peamine põhjavee voolusuund põhjaveekogumis on suunatud Sakala kõrgustikult läände Liivi lahe madaliku suunas. Rannikupiirkondades tuleb intensiivse veevõtu korral (veetase allpool merepinda) arvestada ka vee liikumisega mere poolt ja merevee võimaliku mõjuga.

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas paikneb Tartumaal, Viljandimaal, Valgamaal, Põlvamaal ja Jõgevamaal. Peamine põhjavee voolusuund on seotud Otepää ja Sakala kõrgustike, kui peamiste toitealade paiknemisega.

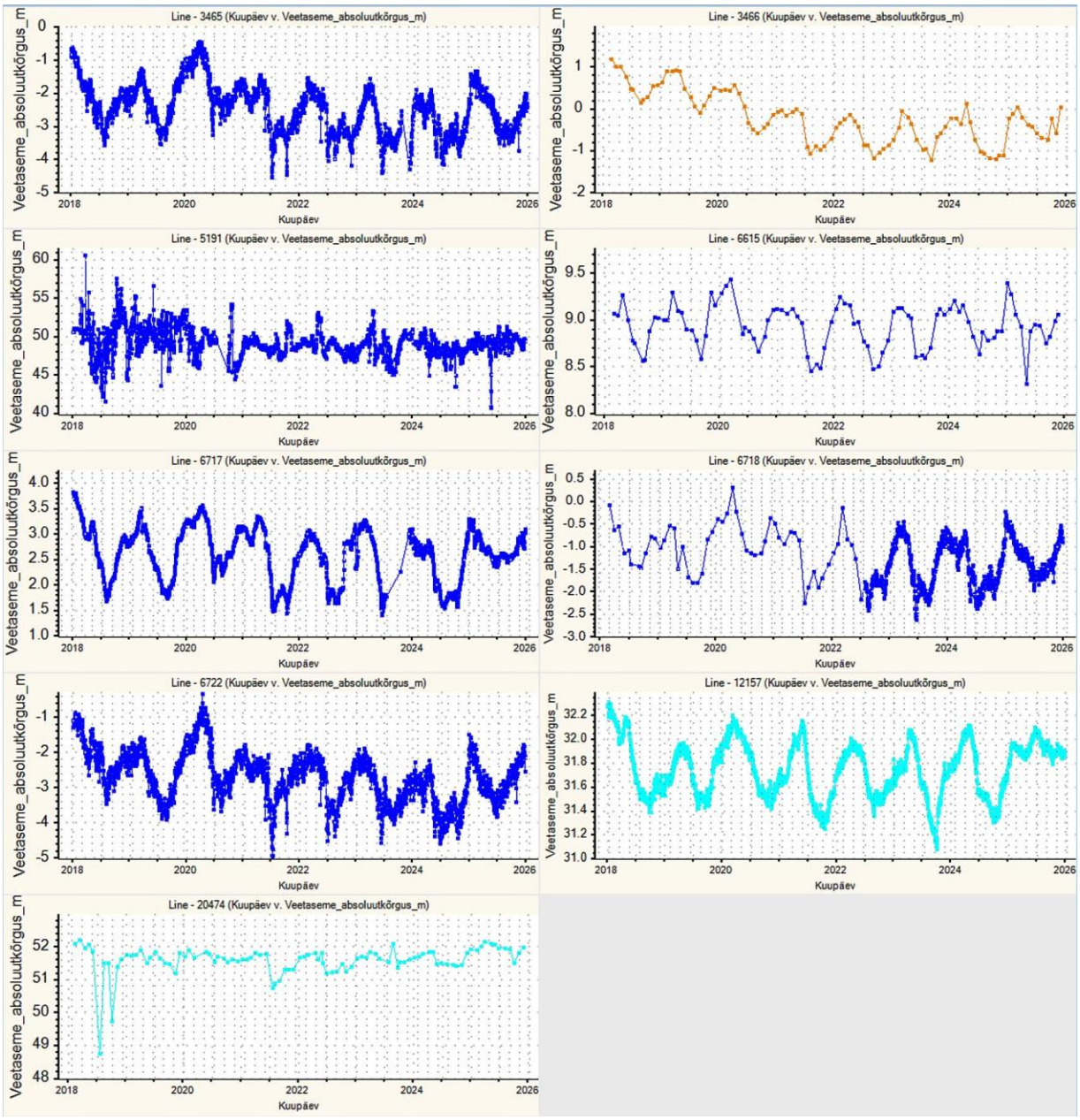
Lääne-Eesti ja Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavades on vaadeldavate põhjaveekogumite seisund hinnatud heaks (koguseline- Hea seisund; keemiline - Hea seisund). Põhjaveekogumite veest sõltuvad pinnaveekogumid ja maismaaökosüsteemid puuduvad [1].

### 4.6.1 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18) koguselise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas mõõdeti veetaset seitsmes ja Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas kahes seirekaevus (tabel 25, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 25. Tasemeseire jaamade andmed Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonna (17) ja Ida-Eesti vesikonna (18) põhjaveekogumites.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 3465 | SJA1048000 | PA | 17 | -2.52m (-2.93) | Pärnu maakond, Pärnu linn, Seljametsa küla |
| 3466 | SJA9419000 | PA | 17 | -0.34m (-0.71) | Pärnu maakond, Pärnu linn, Vaskrääma küla |
| 5191 | SJA0653000 | PA | 17 | 49.24m (48.4) | Viljandi maakond, Viljandi vald, Tobraselja küla |
| 6615 | SJA7156000 | PK | 17 | 8.95m (8.94) | Pärnu maakond, Saarde vald, Ilvese küla |
| 6717 | SJA9365000 | PA | 17 | 2.72m (2.27) | Pärnu maakond, Saarde vald, Kikepera küla |
| 6718 | SJA0334000 | PA | 17 | -1.20m (-1.49) | Pärnu maakond, Pärnu linn, Vaskrääma küla |
| 6722 | SJA3973000 | PA | 17 | -2.73m (-3.38) | Pärnu maakond, Pärnu linn, Vaskrääma küla |
| 12157 | SJA5631000 | PA | 18 | 31.92m (31.70) | Jõgeva maakond, Mustvee linn |
| 20474 | SJA2889000 | PK | 18 | 51.94m (51.61) | Viljandi maakond, Viljandi vald, Ruudiküla |




**Joonis 51. Veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18, helesinised) seirejaamades 2018-2025.**

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) olid põhjaveetaseme aastasisesed muutused 0.76-2.39 m (kaevu 5190 kõrval olevas seirekaevus nr 5191 kuni 10.65 m), miinimumveetasemed olid juulis ja maksimumtasemed jaanuaris.

Väljaspool Pärnu Reiu ja Vaskrääma veehaarete mõjupiirkonda on Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) veetasemed aastatel 2018-2025 püsinud stabiilsed. Johtuvalt Pärnu Reiu ja Vaskrääma veehaarete veevõtust on veehaarete läheduses seirejaamade nr 3465, nr 3466, nr 6717, nr 6718 ja nr 6722 veetasemetes 2018-2025 täheldatav kuni *ca* 1 m veetasemete langus, 2025 see peatus johtuvalt miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest. Prognoositud on veetaseme jätkuvat alanemist absoluutkõrguseni kuni -10 m johtuvalt Reiu ja Vaskrääma veehaarete tööst [10].

Võrreldes aastaga 2024 olid veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas seirejaamade aastakeskmisena 0.57 m kõrgemal.

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas (18) olid põhjaveetaseme aastasisesed muutused 2025. aastal 0.33-0.66 m, miinimumveetasemed olid jaanuaris ja oktoobris ning maksimumtasemed aprillis ja juunis.

Aastatel 2018-2025 on veetasemed Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas (18) püsinud stabiilsed, võrreldes aastaga 2024 on veetasemed seirejaamade keskmisena 0.27 m kõrgemal.

Aastakeskmised tasemed vaadeldavates põhjaveekogumites olid kõrgemal mitmetes seirekaevudes johtuvalt eeskätt miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest (joonis 51).

### 4.6.2 Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumid Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Ida-Eesti vesikonnas (18) keemilise seire tulemused

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove kaheksast seirejaamast.

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas (18) võeti keemilise koostise seireks veeproove viiest seirejaamast. Keskkonnaministri määruses nr 48 pole põhjaveekogumile läviväärtusi seatud. Heas seisundis ja ohustamata ning läviväärtusteta põhjaveekogumis tehakse keemilise seisundi seiret üle aasta, pooltes seirejaamades ühel aastal ja pooltes seirejaamades järgneval aastal[12].

**Tabel 26. Keemilise seire jaamad Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumites Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ja Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas (18).**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 5121 | SJA4851000 | PK | 17 | Viljandi maakond, Mulgi vald, Karksi-Nuia linn, Veetorni tn 3 |
| 5191 | SJA0653000 | PA | 17 | Viljandi maakond, Viljandi vald, Tobraselja küla, Ojapuidu |
| 5214 | SJB4780000 | PK | 17 | Pärnu maakond, Pärnu linn, Kõima küla, Torni tee 3 |
| 6346 | SJA9446000 | PK | 17 | Pärnu maakond, Tori vald, Jõesuu küla, Halduse |
| 6457 | SJA9594000 | PK | 17 | Pärnu maakond, Häädemeeste vald, Võiste alevik, Sadama tn 16 |
| 6717 | SJA9365000 | PA | 17 | Pärnu maakond, Saarde vald, Kikepera küla |
| 7646 | SJB5022000 | PK | 17 | Pärnu maakond, Kilingi-Nõmme linn, Sambla ja Pargi (Kooli) tn. nurgal |
| 50221 | SJB3137000 | PK | 17 | Viljandi maakond, Põhja-Sakala vald, Lõhavere küla, Lõhavere allee 8 |
| 1291 | SJA2477000 | PK | 18 | Tartu maakond, Tartu linn, Nõlvaku tn 18 |
| 7067 | SJA1221000 | PK | 18 | Viljandi maakond, Viljandi vald, Mustla alevik |
| 7362 | SJA9351000 | PK | 18 | Tartu maakond, Peipsiääre vald, Kallaste linn |
| 16766 | SJA5867000 | PK | 18 | Tartu maakond, Tartu vald, Valmaotsa küla |
| 25500 | SJB3123000 | PK | 18 | Tartu maakond, Elva vald, Ulila alevik Aia tn 2 |

*Abja-Paluoja kaev nr 7095 asendati põhjaveekogumi nr 17 sama veekihi kaevuga nr 7646 SJA3225000 (Kilingi-Nõmme linn, Sambla ja Pargi tn. nurgal, Saarde Kommunaal OÜ). Puurkaev nr 7095 polnud aastast 2010 töös ja seda käivitati peamiselt põhjaveeseire veeproovide saamiseks. Tänaseks on pumbaseadmestik katki ja veeproovi saamine pole enam võimalik ning OÜ Mulgi Vallahaldus on e-kirjaga teavitanud, et ei kavatse veevõtuks mittevajaliku kaevu pumbaseadmeid uuendada. Kaev jääb konserveeritud kaevuks, kuigi kaev on veevõtukaevuna ja seirekohustusega keskkonnaloas L.VV/332153.*

Raskmetalle As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni analüüsiti Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) seirekaevude nr 5214 ja nr 7646 ning Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas (18) seirekaevude nr 7067 ja nr 7362 vees.

Baariumi sisaldust analüüsiti Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) seirekaevude nr 5214 (90 µg/l) ja nr 6346 (27 µg/l) vees. Seirekaevu nr Ba sisaldus ületas keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud.

Analüüsitud As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu ja Ni sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi, välja arvatud Kilingi-Nõmme seirepuurkaevus nr 7646.

Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) seirepuurkaevus nr 7646 vee vase sisaldus (19 µg/l) ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 15 µg/l (piirarv 1000 µg/l ületatud ei olnud). Sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud vase joogivee piirsisaldus 2000 µg/l ületatud ei olnud. Ka nikli sisaldus

[12]VMK seirekavas perioodi 6 proovi asemel on 3 proovi ja stabiilse eelarve tõttu on valitud selline lahendus.

17 µg/l selles kaevus oli üle keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 10 µg/l (piirarv 200 µg/l ületatud ei olnud). Sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud nikli joogivee piirsisaldus 20 µg/l ületatud ei olnud. Seirepuurkaevu nr 7646 vee tsingi sisaldus 50 µg/l oli võrdne keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvuga.

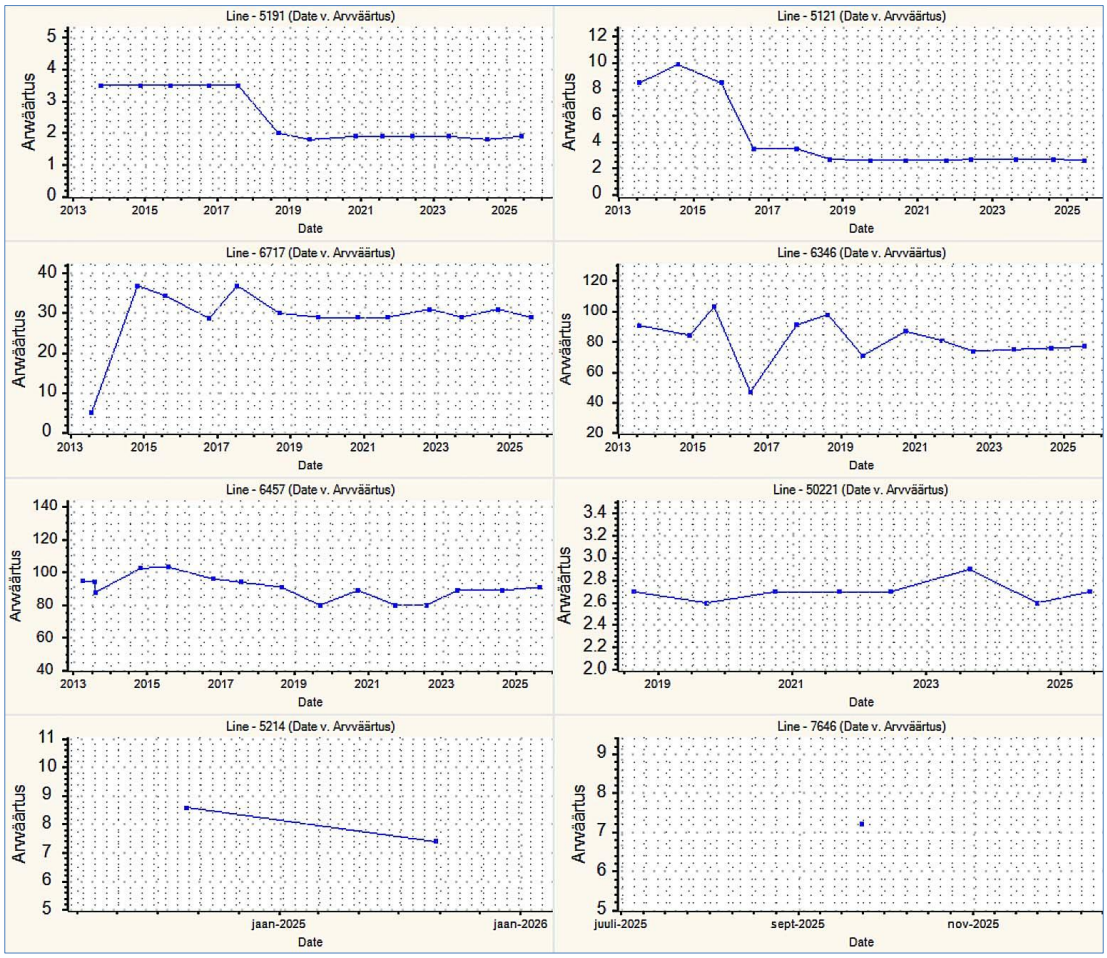
Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) seirekaevu nr 5214 vees. Analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Vaadeldavate põhjaveekogumite üheski veeproovis pole aastatel 2018-2025 ületatud VOC ühendite analüüsimeetodite määramispiire.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti vaadeldavate põhjaveekogumite seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Keskkonnaministri määruses nr 48 on Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) läviväärtus kloriidil 250 mg/l.

Kloriidi sisaldus Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumis Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) oli 1.9-91 mg/l (keskmine 27.4 mg/l) ja sulfaadi sisaldus 5.3-31 mg/l (keskmine 11.8 mg/l).

Üldistatult püsivad kloriidi sisaldused Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumi Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) seirekaevudes suhteliselt stabiilsed ja kõrgema kloriidi sisaldusega seirekaevudes pole sisalduste tõusutrendi (joonis 52).




**Joonis 52. Kloriidi sisaldus Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) seirejaamades 2013-2025.**

Nitraadi sisaldus kummagi põhjaveekogumi seirejaamades oli alla labori analüüsimeetodi määramispiiri või selle lähedal ja üheski veeproovis ei olnud ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l.

Ammooniumile keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NH_4$ piirsisaldus (mõlemas 0.5 mg) ei olnud ületatud üheski seirekaevus.

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) ei olnud ületatud üheski seirekaevus.

Vaadeldavate põhjaveekogumite vees on looduslikult kõrgem raua sisaldus. Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldust 0.2 mg/l ületava raua eemaldamise vajadusega.

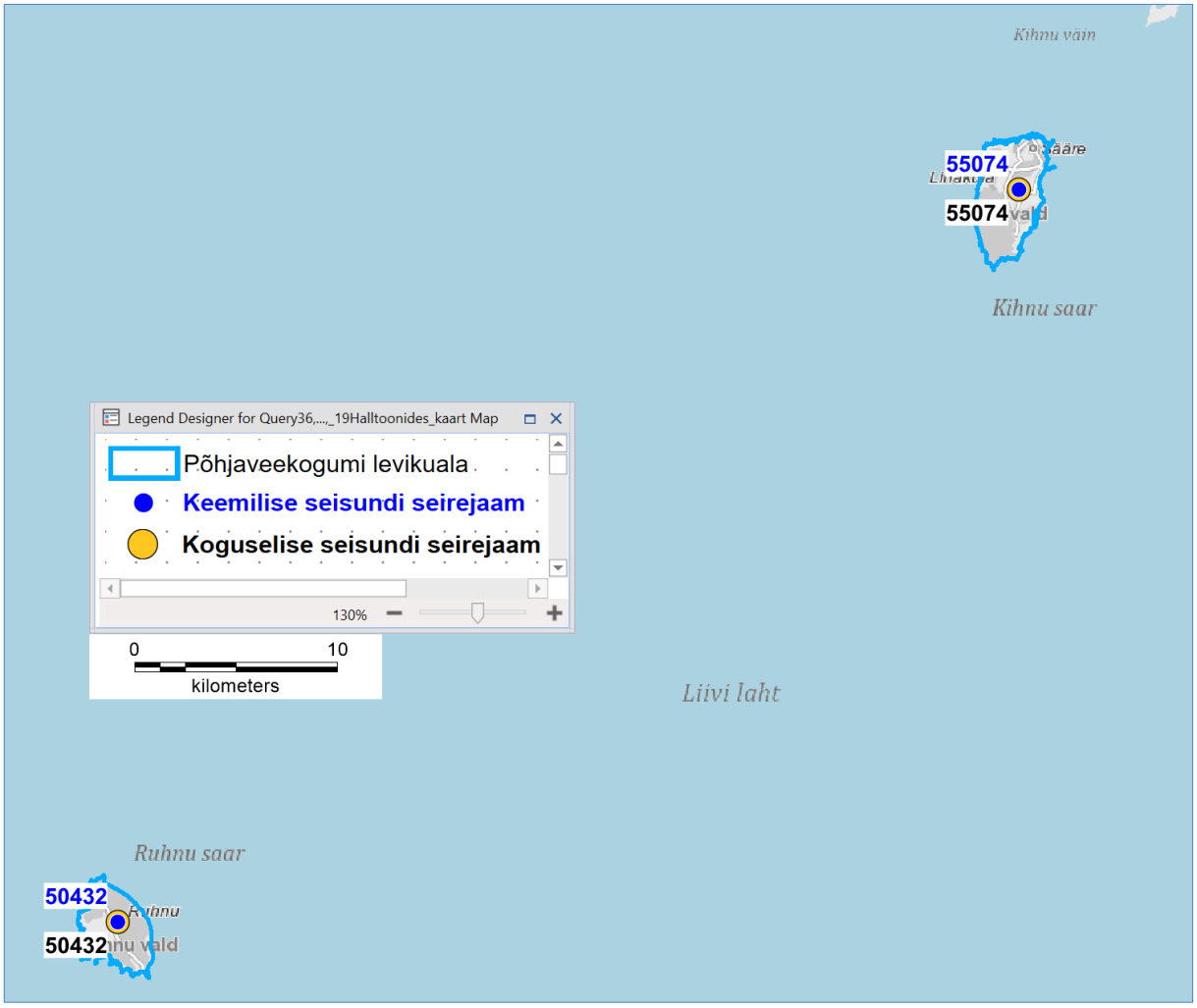
Mõlemas põhjaveekogumis oli kahes seirekaevus ületanud raua joogivee piirsisaldus. Kõrgemad oli raua sisaldused 2025 aastal Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumi Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) seirekaevusdes nr 5214 (2.5 mg/l) ja nr 6457 (2.6 mg/l). Nende seirekaevude vees oli ületatud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus mangaanile 50 µg/l, sisaldused olid nr 5214 (120 µg/l) ja nr 6457 (73 µg/l).

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (17) ning Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas (18) keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud ja põhjavee künnisarve, piirväärtusi ja läviväärtusi ei ületatud, v.a ühes seirekaevus künnisarvu ületavad raskmetallid Zn, Cu ja Ni.

# 5 2025 aasta seire tulemused Devoni veekihtide põhjaveekogumites

## 5.1 Kesk–Alam–Devoni Ruhnu (19) ja Kihnu (20) põhjaveekogumid

Kesk–Alam–Devoni Ruhnu (19) ja Kihnu (20) põhjaveekogumid on moodustatud nende saarte maismaa alal Kesk–Alam–Devoni veekompleksi veekihtidest.




**Joonis 53. Kesk–Alam–Devoni Ruhnu ja Kihnu (20) põhjaveekogumid ning 2025.a seirejaamade paiknemine.**

Põhjaveekogumid toituvad peamiselt sademete aeglasest infiltreerumisest läbi põhjaveekogumit katvate kvaternaarisetete. Sademelisest toitumisest tekkinud magedam veekiht paikneb raskema soolakama veekihi peal ja vee voolusuund on radiaalselt saare keskosast Liivi lahe suunas

Kihnu põhjaveekogum on suhteliselt kaitstud maapinnal paiknevate punkt- ja hajuskoormusallikate mõju eest, Ruhnu põhjaveekogum on nõrgalt kaitstud.

Põhjaveekogumite veest sõltuvad pinnaveekogumeid ei ole ning seos maismaaökosüsteemidega puudub [1].

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on Ruhnu põhjaveekogumi seisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea seisund) ja Kihnu põhjaveekogumi seisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea(O) seisund).

### 5.1.1 Kesk–Alam–Devoni Ruhnu ja Kihnu põhjaveekogumite koguselise seire tulemused

Kesk–Alam–Devoni Ruhnu põhjaveekogumi seires oli aastal 2025 seirekaev nr 50432 ja Ruhnu põhjaveekogumi seires seirekaev nr 55074 (tabel 27). Veetase on ette nähtud mõõta ühes veeproovi võtmisega.

Kuna tegemist on kasutuses olevate erakaevudega, siis veeproovi võtmisel on mõnikord selgunud, et veetaseme mõõtmiseks pole võimalust suletud kaevupäist avada.

**Tabel 27. Tasemeseire jaamade andmed Kesk–Alam–Devoni Ruhnu (19) ja Kihnu (20) põhjaveekogumites.**

| Katastri nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum nr | Kuupäev | Veetaseme absoluutkõrgus m |
|---|---|---|---|---|---|
| 50432 | SJA1841000 | PK | 19 | 13.10.2016 | 2.3 |
| 50432 | SJA1841000 | PK | 19 | 24.11.2017 | 2.45 |
| 50432 | SJA1841000 | PK | 19 | 15.08.2018 | 0.8 |
| 50432 | SJA1841000 | PK | 19 | 10.11.2023 | 1.8 |
| 50432 | SJA1841000 | PK | 19 | 14.11.2024 | 1.55 |
| 50432 | SJA1841000 | PK | 19 | 23.10.2025 | 1.44 |
| 55074 | SJB3125000 | PK | 20 | 14.08.2018 | -0.27 |
| 55074 | SJB3125000 | PK | 20 | 24.07.2024 | 0.02 |
| 55074 | SJB3125000 | PK | 20 | 25.08.2025 | 0.24 |

Arvestades, et seirejaamadeks olevatest kaevudest toimub ka veevõtt, on veetasemed Kesk–Alam–Devoni Ruhnu ja Kihnu põhjaveekogumites püsinud stabiilsed.

### 5.1.2 Kesk–Alam–Devoni Ruhnu ja Kihnu põhjaveekogumite keemilise seire tulemused

Ruhnu ja Kihnu põhjaveekogumite keemilise koostise seireks võeti mõlemast kogumist üks veeproov.

**Tabel 28. Keemilise seire jaamad Kesk–Alam–Devoni Ruhnu (19) ja Kihnu (20) põhjaveekogumites.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 50432 | SJA1841000 | PK | 19 | Saare maakond, Ruhnu vald, Ruhnu küla, Saeveski |
| 55074 | SJB3125000 | PK | 20 | Pärnu maakond, Kihnu vald, Lemsi küla, Aadu |

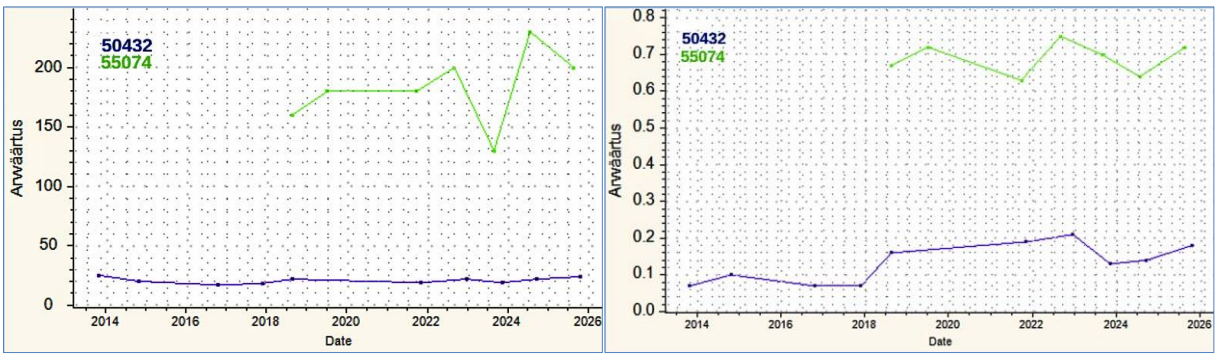
Keskkonnaministri määruses nr 48 on Ruhnu põhjaveekogumil läviväärtus kloriidil 250 mg/l, naftasaadustel 20 µg/l, benseenil 1 µg/l ja PAH ühendite summal 0.1 µg/l. Kihnu põhjaveekogumil on läviväärtus kloriidil 450 mg/l.

Pestitsiide ja BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti Kihnu põhjaveekogumi seirekaevus nr 55074, kõik analüüsitud ühendite sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiire.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Põhjaveekogumitele kehtestatud kloriidi läviväärtus 250 mg/l (Ruhnu) ja 450 mg/l (Kihnu) ületatud ei olnud, Cl sisaldus oli Ruhnus 24 mg/l ja Kihnus 200 mg/l.

Üheski seirekaevus ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja naatriumi piirsisaldust 200 mg/l (sisaldus Ruhnus 28 mg/l ja Kihnus 140 mg/l).




**Joonis 54. Kloriidi (vasakul) ja ammooniumi (paremal) sisaldused mg/l Kihnu ja Ruhnu põhjaveekogumite seirejaamades 2013-2025.**

Ammooniumi joogivee piirsisaldus 0.5 mg/l oli ületatud Kihnu seirekaevu nr 55074 vees (sisaldus 0.72 mg/l). Selles seirekaevus on ammooniumi sisaldus kogu aeg olnud kõrge (joonis 54) ja ületab keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja väärtust 0.5 mg/l.

Nitraadi sisaldus oli mõlema põhjaveekogumi seirekaevudes alla 0.2 mg/l ja ületatud ei olnud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l (sisaldused alla 0.03 mg/l).

Põhjavee kvaliteedinäitajatest ei ületatud kummaski seirekaevus keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitajate kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldust 5 mg/l.

Põhjaveekogumite vees on looduslikult kõrgem raua sisaldus (Ruhnus 0.48 mg/l, Kihnus 1.3 mg/l), mis ületab joogiveele kehtestud piirsisaldust 0.2 mg/l. Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldusi raua eemaldamise vajadusega.

Mangaani sisaldus seirejaamade vees ei ületanud sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldust mangaanile 50 µg/l, sisaldus seirekavu nr 50432 vees oli Ruhnus 15 µg/l ja Kihnus nr 55074 vees 21 µg/l.

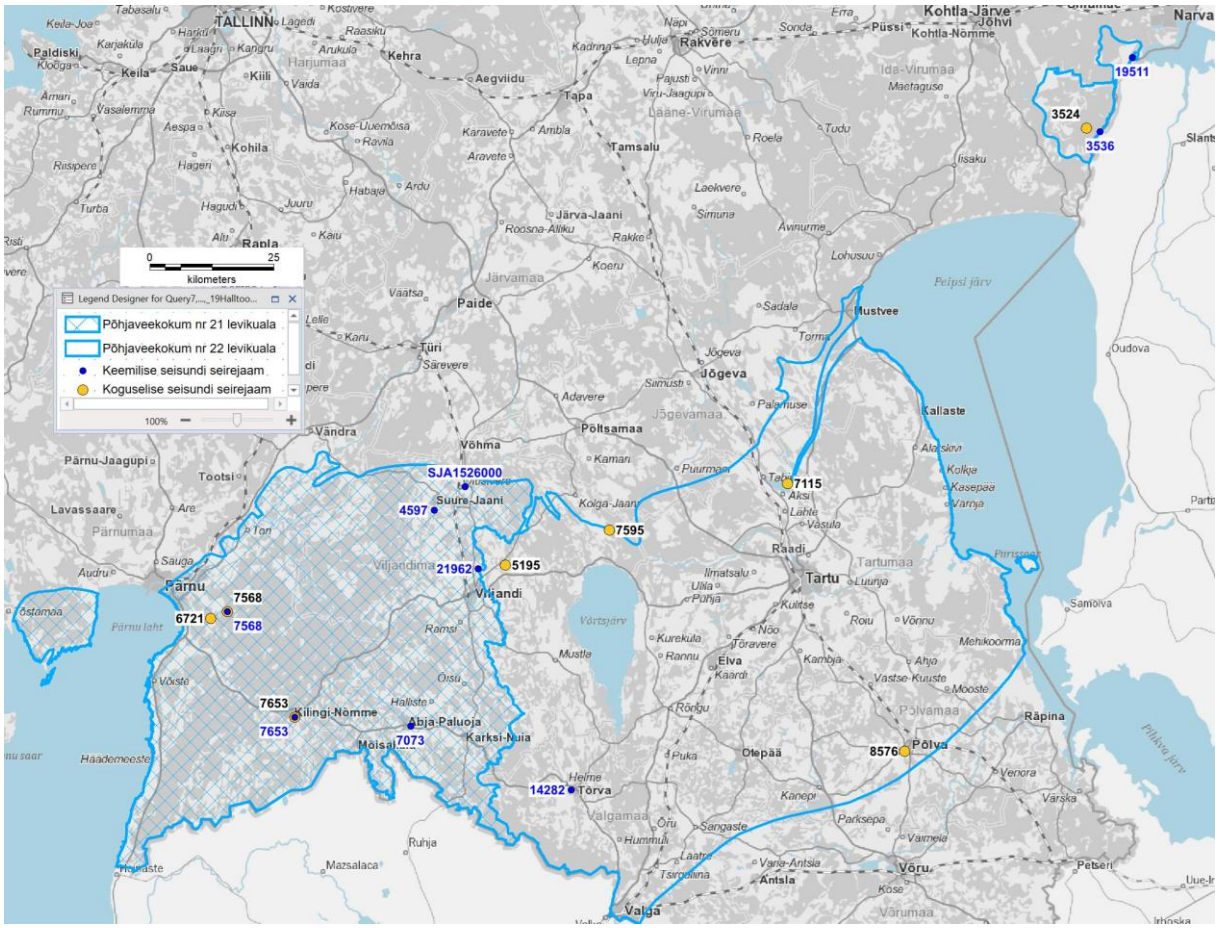
Seirekaevudes analüüsitud vee kvaliteedinäitajad jäid enamuses kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus Kihnu ja Ruhnu põhjaveekogumite seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud ja põhjavee künnisarve, piirväärtusi ja läviväärtusi ei ületatud.

## 5.2 Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumid Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22)

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas on moodustatud Kesk–Alam–Devoni veekihist Pärnu ja Viljandi maakonnas.

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas on moodustatud Kesk–Alam–Devoni veekihist Tartu, Jõgeva, Põlva, Valga ja Viljandi maakonnas. Põhjaveekogumisse kuulub ka Ida-Virumaal Narva jõe äärne Devoni kihtide levikuala.

Valga–Põlva joonest lõuna ja kagu pool muutub põhjavesi kloriidseks ega vasta joogiveeallika kvaliteedinõuetele, mistõttu ala on põhjaveekogumi piiridest välja jäetud.




**Joonis 55. Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22) ning 2025.a seirejaamade paiknemine.**

Kuigi füüsiline Kesk–Alam–Devoni veekiht jätkub ka Venemaal ja Lätis, ei ole piiriüleseid põhjaveekogumeid moodustatud, kuna veekihi veekasutus piiriäärsetel aladel on loetud väikeseks.

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumid on hüdrauliliselt nõrgalt seotud allpool lasuvate Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumitega Devoni kihtide all.

Vaadeldavate põhjaveekogumite toitumine toimub sademete infiltreerumisest läbi Kvaternaari setete ja ülalpool lasuvate Devoni kihtide. Põhjavee toitumine on aeglane, sõltub kogumeid katvate Kvaternaari setete koostisest ja paksusest ning põhjaveekogumid on suures ulatuses kaetud ka Narva regionaalse veepidemega. Savika paksu pinnakattega aladel ja Narva regionaalse veepideme levikualal põhjaveekogumite toitumine puudub või on väga väike.

Põhjavee liikumise suunad on määratud suuremate reljeefivormide, peamiselt Sakala ja Lõuna-Eesti kõrgustike paiknemisega.

Valdav osa põhjaveekogumitest on maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitstud Narva regionaalse veepidemega ja kui mitte arvestada kitsast veekihtide avamusala kogumite põhjaosas, on põhjaveekogum hästi kaitstud maapinnal paiknevate punkt- ja hajuskoormusallikate mõju eest.

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (21) koondseisund hinnatud heaks kuid ohustatuks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea(O) seisund).

Põhjaveekogum on vaid avamusalal olevate allikate näol nõrgalt seotud Pärnu_3 vooluveekogumiga. Põhjaveekogumi veest sõltuvad maismaaökosüsteemid puuduvad [1].

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (22) koondseisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea seisund). Põhjaveekogumi veest sõltuvad maismaaökosüsteemid puuduvad. Ida-Eesti vesikonnas on Narva regionaalset veepidet moodustavate kihtide avamusalal voortes levivast Kvaternaarisete põhjaveest sõltuvateks hinnatud Laeva jõgi ja Elistvere järv, Raigastvere järv, Saadjärv ja Soitsjärv [1].

### 5.2.1 Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22) koguselise seire tulemused

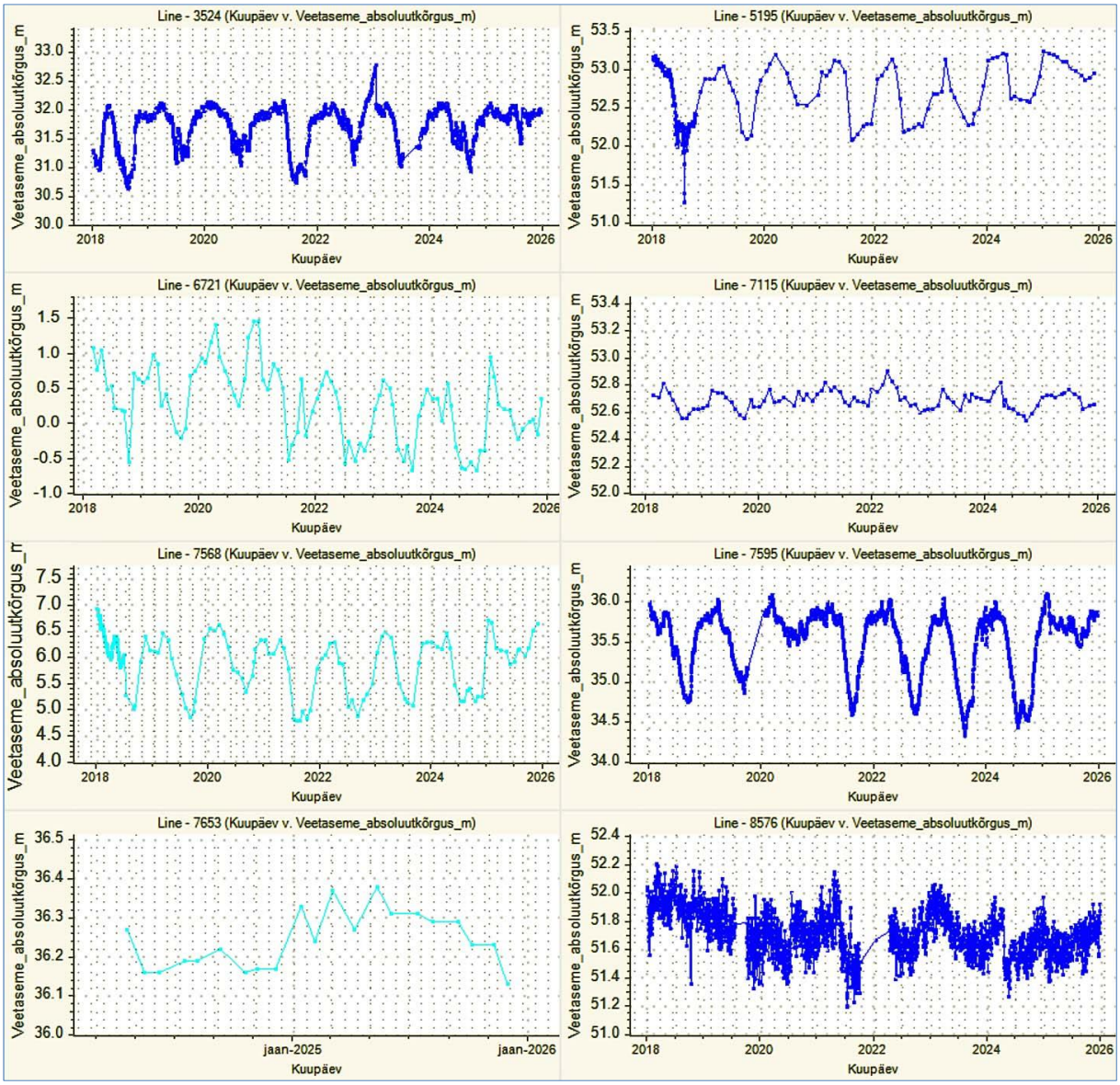
2025. aastal mõõdeti Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas põhjaveetaset kolmes seirekaevus ja Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas viies seirekaevus (tabel 29, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 29. Tasemeseire jaamade andmed Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumites Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22).**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 6721 | SJA1952000 | PA | 21 | 0.19m (-0.17) | Pärnu maakond, Pärnu linn, Vaskrääma küla |
| 7568 | SJA3542000 | PA | 21 | 6.25m (5.68) | Pärnu maakond, Pärnu linn, Tammuru küla |
| 7653 | SJA3137000 | PA | 21 | 36.28m (36.19) | Pärnu maakond, Saarde vald, Saarde küla |
| 3524 | SJA9368000 | PA | 22 | 31.91m (31.72) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kuningaküla |
| 5195 | SJA1294000 | PK | 22 | 53.05m (52.88) | Viljandi maakond, Viljandi vald, Kuudeküla |
| 7115 | SJA7711000 | PK | 22 | 52.71m (52.65) | Tartu maakond, Tartu vald, Saadjärve küla |
| 7595 | SJA5991000 | PA | 22 | 35.73m (35.28) | Viljandi maakond, Viljandi vald, Lalsi küla |
| 8576 | SJA3805000 | PA | 22 | 51.65m (51.63) | Põlva maakond, Põlva vald, Puuri küla |

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis (21) Lääne-Eesti vesikonnas olid põhjaveetaseme aastasisesed muutused 2025. aastal 0.25-1.16 m, miinimumveetasemed olid juunis-juulis ning maksimumtasemed jaanuaris.

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) olid põhjaveetaseme aastasisesed muutused 0.15-0.71 m, miinimumveetasemed olid septembris-oktoobris ja maksimumtasemed jaanuaris-veebruaris. Väikseim aastasisene amplituud 0.15 m oli seirekaevus nr 7115 (Kvaternaari veekiht Saadjärve voores).




**Joonis 56. Veetasemed Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonna (helesinised) ja Ida-Eesti vesikonna seirejaamades 2018-2025.**

Aastatel 2018-2025 on veetasemed Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas (21) püsinud stabiilsed. Võrreldes aastaga 2024 on veetasemed põhjaveekogumi seirejaamade keskmisena 0.25 m kõrgemal.

Aastatel 2018-2025 on veetasemed Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) püsinud stabiilsed, põhjaveekogumi veetase oli seirejaamade keskmisena 0.18 kõrgemal kui aastal 2024. Seirepuurauk nr 8576 on hüplikud veetasemed johtuvad paiknemisest Põlvas Piiri veehaarde kõrval.

Vaadeldud põhjaveekogumite aastakeskmine veetase oli 2025.a kõrgemal johtudes miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest.

### 5.2.2 Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22) keemilise seire tulemused

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (21) põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove kuuest seirejaamast. Keskkonnaministri määruses nr 48 pole sellele põhjaveekogumile läviväärtusi seatud.

Seirejaam SJA1526000 Olustvere allikas on ka nitraaditundliku ala seires kui võrdluspunkt väljaspool nitraaditundlikku ala. Olustvere allikas saab enamuse veest mitmekümne meetri paksustes kvaternaarisetetes moodustunud veekihist Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumi (21) peal, kajastades vaid kaudselt põhjaveekogumi veekvaliteeti.

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumi Ida-Eesti vesikonnas (22) põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove kolmest seirejaamast. Keskkonnaministri määruses nr 48 pole sellele põhjaveekogumile läviväärtusi seatud. Selles heas seisundis ja ohustamata ning läviväärtusteta põhjaveekogumis tehakse keemilise seisundi seiret üle aasta, pooltes seirejaamades ühel aastal ja pooltes seirejaamades järgneval aastal.

**Tabel 30. Keemilise seire jaamad Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumites Lääne-Eesti vesikonnas (21) ja Ida-Eesti vesikonnas (22).**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| | SJA1526000 | Allikas | 21 | Olustvere allikas, Põhja-Sakala vald, Olustvere alevik |
| 4597 | SJB3972000 | PK | 21 | Viljandi maakond, Põhja-Sakala vald, Epra küla, Lauda |
| 7073 | SJA1060000 | PK | 21 | Viljandi maakond, Mulgi vald, Põlde küla, Nuia tee elamukvartal |
| 7568 | SJA3542000 | PA | 21 | Pärnu maakond, Pärnu linn, Tammuru küla, Savioja |
| 7653 | SJA3137000 | PK | 21 | Pärnu maakond, Saarde vald, Saarde küla, Tankla tee 12 |
| 21962 | SJB4782000 | PK | 21 | Viljandi maakond, Viljandi vald, Karula küla, Karula hooldekodu |
| 3536 | SJA0526000 | PA | 22 | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kuningaküla küla |
| 14282 | SJA2157000 | PK | 22 | Valga maakond, Tõrva vald, Tõrva linn |
| 19511 | SJA1930000 | PA | 22 | Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Auvere küla |

Raskmetalle As, Cd, Pb, Hg analüüsiti Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) seirekaevude nr 4597 (lisaks veel Zn, Cu, Ni), nr 7653 ja nr 21962 ning Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) seirekaevude nr 14282 (lisaks veel Zn, Cu, Ni) ja nr 19511 (lisaks veel Zn, Cu, Ni) vees. Analüüsitud raskmetallide sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Baariumi sisaldust analüüsiti Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) seirekaevude nr 3536 (1800 µg/l) ja nr 19511 (5600 µg/l) vees. Baariumi sisaldused ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Pinnaveekogudes on keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgi baariumil kui vesikonnaspetsiifilisel saasteainel keskkonna kvaliteedi piirväärtus 115 µg/l. Baariumi sisaldus Ida-Virumaa põhjavees on põhjustanud mitmetes põhjaveest sõltuvates pinnaveekogudes vesikonnaspetsiifilise saasteaine keskkonna kvaliteedi piirväärtuse ületamist, kuid nende kahe Ida-Virumaa seirepuuraugu põhjaveest johtuvaid piirväärtuse ületamisi lähedal olevate pinnaveekogude vees teada pole.

Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

Pestitsiide analüüsiti Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas (21) Olustvere allikas SJA1526000 ja Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) seirekaevu nr 3536 vees.

Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli pestitsiidide Olustvere allika vees, kloridasoon-desfenüül 1.7 µg/l.

Herbitsiid kloridasooni (sisaldus oli <0.005 µg/l) metaboliit kloridasoon-desfenüüli sisaldus Olustvere allika vees ületas pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l. Ka varasematel aastatel on selle seirejaama vees herbitsiid kloridasooni metaboliit kloridasoon-desfenüül (metaboliit B) sisaldus olnud üle põhjavee piirväärtuse ja joogivee piirsisalduse.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) seirekaevude nr 3536 ja nr 19511 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Olustvere allikas SJA1526000 analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad toitained $N_{üld}$, $PO_4$, $P_{üld}$. Üldlämmastiku sisaldus oli 1.4 mg/l (johtub enamuses nitraadist 5.5 mg/l). Fosforühenditest oli vees $PO_4$ sisaldus 0.024mg/l ja $P_{üld}$ sisaldus 0.008mg/l ja analüüsitud pinnavee eutrofeerumist põhjustavate toitainete sisaldused põhjavees ei põhjusta pinnaveekogude heast halvemat seisundit.

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas (21) olid kloriidi sisaldus 1.5-26 mg/l ja sulfaadi sisaldus 2-50 mg/l. Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) olid kloriidi sisaldused 10-50 mg/l ja sulfaadi sisaldus 4-66 mg/l.

Nitraadi sisaldus Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas (21) oli 0.04-5.5 mg/l (kõrgeim Olustvere allikas SJA1526000) ja Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (22) 0.1-0.2 mg/l.

Analüüsitud veeproovides ei olnud ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l.

Ammooniumile keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NH_4$ piirsisaldus (mõlemas 0.5 mg) oli ületatud Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumi Lääne-Eesti (21) vesikonnas seirekaevu nr 7073 vees (1.2 mg/l). Ammooniumi sisaldus on seal kogu aeg olnud kõrge (2016-2024 keskmine 1.18 mg/l)

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) oli ületatud vaid Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (21) seirepuuraugu nr 7568 vees, sisaldus oli 9.2 mg/l (aastate 2013-2024 keskmine on 7.2 mg/l).

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite vees on looduslikult kõrgem raua sisaldus, mõlema põhjaveekogumi enamikes seirejaamades on ületanud joogiveele kehtestud piirsisaldus 0.2 mg/l. Kõrgeim oli raua sisaldus aastal 2025 Pärnu linnas Tammuru külas seirepuuraugus nr 7568 (16 mg/l, aastate 2013-2024 keskmine on 8.3 mg/l). Puurauk nr 7568 (sügavus 43 m, töötav intervall 33-38 m) paikneb sügavama kunagise seirepuuraugu nr 7567 kõrval (sügavus 80 m, töötav intervall 41-80 m) ja pole välistatud puuraukude omavaheline mõju.

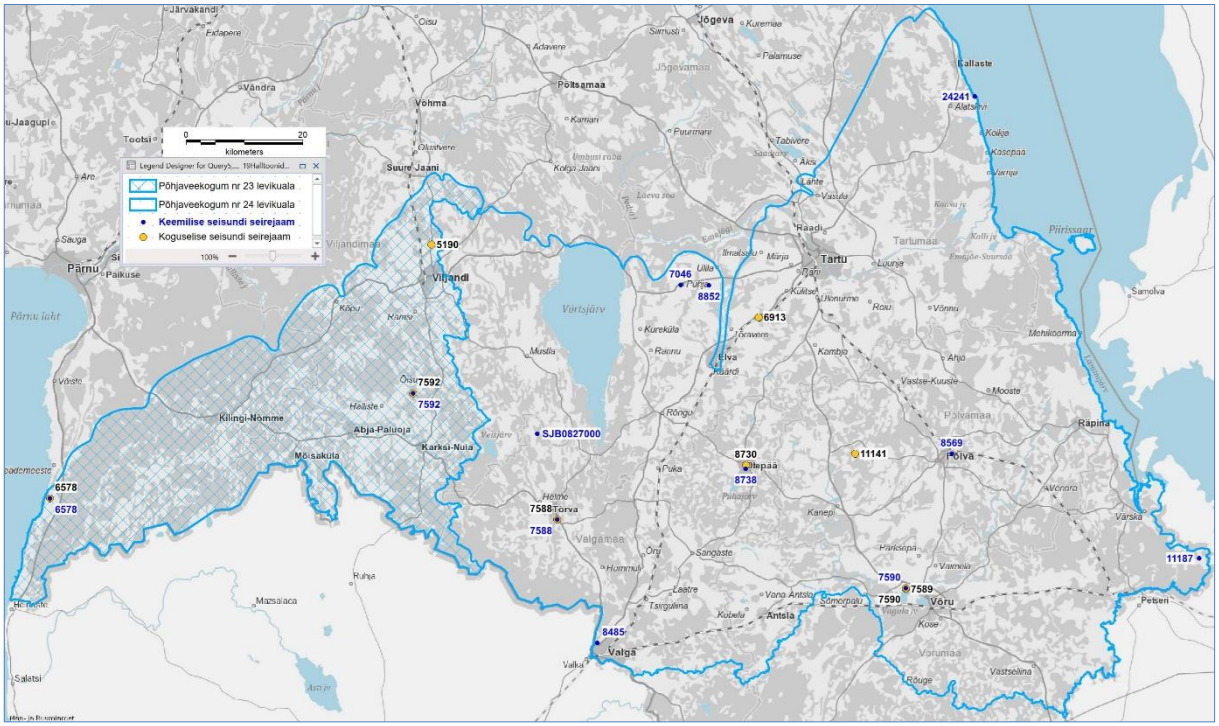
Sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus mangaanile 50 µg/l oli ületatud Olustvere allika vees (sisaldus 180 µg/l), mis saab vee mitmekümne meetri paksustes kvaternaarisetetes moodustunud veekihist Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumi (21) peal.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud. Vaadeldavas Devoni veekihis ületati ohtlike ainete põhjavee künnisarv kahes seirekaevus baariumi osas ja ühes seireallikas ületati põhjavee piirväärtus pestitsiidijääkide osas.

## 5.3 Kesk–Devoni põhjaveekogumid Lääne-Eesti vesikonnas (23) ja Ida-Eesti vesikonnas (24)

Kesk–Devoni põhjaveekogumid on moodustatud Kesk–Devoni veekihist (peamiselt Burtnieki ja Aruküla lademete liivakivides) Lääne-Eesti vesikonnas (23) Pärnu ja Viljandi maakonnas ja Ida-Eesti vesikonnas (24) Viljandi, Tartu, Põlva, Valga ja Võru ja Jõgeva maakonnas (põhjaveekogumil võib levida ka eristuv Kvaternaari veekiht). Põhjaveekogumite põhjapiir kulgeb mööda Aruküla lademe avamusjoont.

Kuigi füüsiline Kesk–Devoni veekiht jätkub ka Venemaal ja Lätis, ei ole piiriüleseid põhjaveekogumeid moodustatud, kuna veekasutus piiriäärsetel aladel on loetud väikeseks.


Tootsi
0
20
kilometers
Legend Designer for Query3,... 19Halloonid...
Põhjaveekogum nr 23 levikuala
Põhjaveekogum nr 24 levikuala
Keemilise seisundi seirejaam
Koguselise seisundi seirejaam
100%
Pärnu
Paikuse
Pärnu laht
Viljandi
Võrtsjärv
Tartu
Tartumaa
Piirissaar
Kallaste
24241
Jõgeva
Jõgevamaa
Põltsamaa
Võhma
Suure Jaani
Kilingi-Nõmme
Abja-Paluoja
Karksi-Nuia
Mõisakula
Mõniste
Võisto
Ruhja
Mazsalaca
Saltsi
Valga
Valgamaa
Otepää
Tõrva
Hummuli
Sangaste
Antsla
Võru
Võrumaa
Põlva
Räpina
Pechori
Varska
Mehikoorma
Samolva
Kanepi
Rõngu
Elva
Kambja
Tõravere
Kurekülu
Ülenurme
Kõlatse
Raadi
Ilmaste
Ülle
Pure
Luunja
Ahja
Vastse-Kuusiku
Mooste
Haanja
Karula
Piusa
Võhandu
Rõuge
Vastseliina
Leesi
Sõmerpalu
Vana-Antsla
Tsirguliina
Kobela
Koiola
Kõrgemõisa
Hellenurme
Helme
Puka
Pilistfer
Kõrgõsta
Kõrgõsta
Kõrgõsta

Põhjaveekogumi veest sõltuvateks on hinnatud Sinialliku jõgi ning Viljandi järv, Oisu järv ning Raudna, Kõpu ja Halliste jõgede ülemjooksude allikasood [1].

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on Kesk–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (24) koondseisund hinnatud halvaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Halb seisund). Halva keemilise seisundi testide usaldusväärsus oli madal.

Ida-Eesti vesikonnas oleva Kesk–Devoni põhjaveekogumist sõltuvateks vooluveekogudeks on hinnatud Väike-Emajõgi, Ahja, Piusa, Võhandu, Leevi, Elva, Kavilda, Porijõgi, Tatra, Laatre, Nüpli, Purtsi, Hilba, Iskna ja Rõuge jõed ning Kaarnaoja, Mõra ja Marguse ojad [1].

Põhjaveekogumist sõltuvate seisuveekogudena on loetletud Arbi, Inni, Jaanuse, Jõksi, Kahrila, Kauru, Koljaku, Kubija, Kukemäe, Kurnakese, Kõlli, Kääriku, Mäha, Nõuni, Nüpli, Piigandi, Pülme, Restu, Tamula, Vagula, Vaikne, Verevi, Väike-Juusa järved ning Ahvenjärv, Alevijärv, Janokjärv, Kaarnajärv, Kaasjärv, Kalmejärv, Kirgjärv, Kõverjärv, Kärnjärv, Külajärv, Lüüsjärv, Mõisajärv, Mäestjärv, Neitsijärv, Peräjärv, Päästjärv, Pühajärv, Saagjärv, Suurjärv, Tornijärv, Uibujärv, Verijärv, Veskijärv, Viisjaagu Vähkjärv, Vähkjärv ning Väikejärv[1].

Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on toodud Elva jõe keskjooksu, Elva jõe ülemjooksu, Kavilda jõe, Piigaste, Porijõe-Tatra, Mädajõe oru ja Pühajärvest kagus asuvad allikasood [1].

### 5.3.1 Kesk–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonnas (23) ja Ida-Eesti vesikonnas (24) koguselise seire tulemused

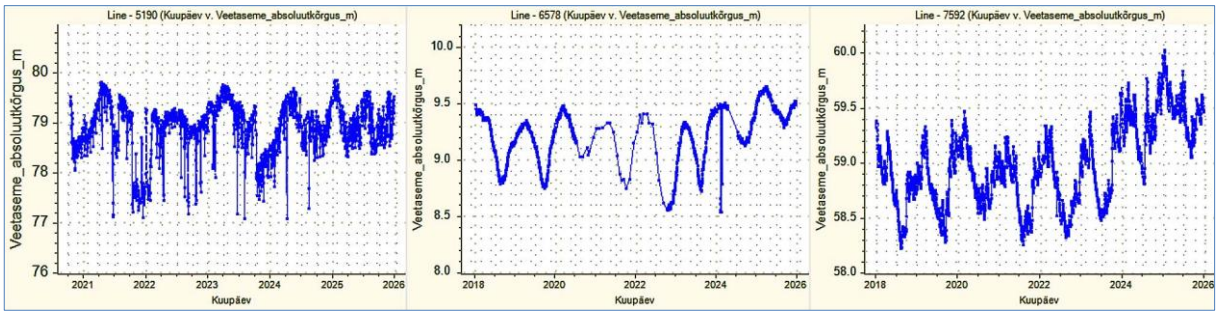
Põhjaveetaset mõõdeti Kesk–Devoni põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas (23) kolmes ja Kesk–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (24) kuues seirejaamas (tabel 31, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 31. Tasemeseire jaamade andmed Kesk–Devoni põhjaveekogumites Lääne-Eesti vesikonnas (23) ja Ida-Eesti vesikonnas (24).**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 5190 | SJA5128000 | PK | 23 | 79.02m (78.94) | Viljandi maakond, Viljandi vald, Tobraselja küla |
| 6578 | SJA0480000 | PA | 23 | 9.48m (9.29) | Pärnu maakond, Häädemeeste vald, Krundiküla |
| 7592 | SJA7121000 | PA | 23 | 59.49m (59.35) | Viljandi maakond, Mulgi vald, Ülemõisa küla |
| 6913 | SJB1842000 | PK | 24 | 61.65m (61.46) | Tartu maakond, Nõo vald, Nõo alevik |
| 7588 | SJA9243000 | PA | 24 | 54.20m (54.03) | Valga maakond, Tõrva vald, Roobe küla |
| 7589 | SJA3443000 | PA | 24 | 72.28m (72.22) | Võru maakond, Võru vald, Vagula küla |
| 7590 | SJA9965000 | PA | 24 | 73.66m (73.58) | Võru maakond, Võru vald, Vagula küla |
| 8730 | SJA3167000 | PA | 24 | 121.14m (120.99) | Valga maakond, Otepää linn |
| 11141 | SJA3732000 | PA | 24 | 111.86m (111.63) | Põlva maakond, Kanepi vald, Tuulemäe küla |

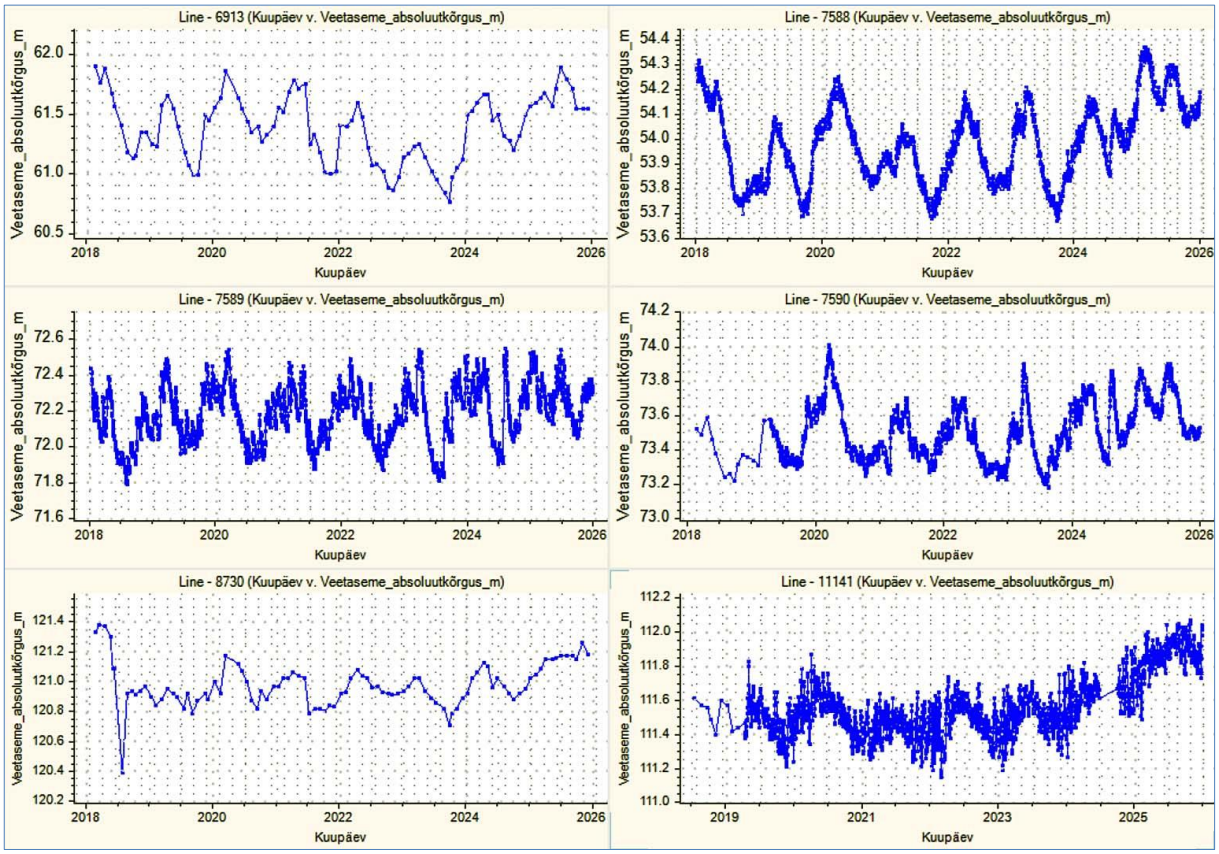
Kesk–Devoni põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas (23) olid põhjaveetaseme aastasisesed muutused 2025. aastal 0.36-1.54 m, miinimumveetasemed olid septembris ja maksimumtasemed jaanuaris. Aastasisene amplituud oli suurim ajuti töötavas kaevus nr 5190.

Kesk–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (24) olid põhjaveetaseme aastasisesed muutused 2025. aastal 0.24-0.58 m, miinimumveetasemed olid septembris-oktoobris ja maksimumtasemed veebruaris ja juulis.




**Joonis 58. Veetasemed Lääne-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi (23) seirejaamades 2018-2025.**

Aastatel 2018-2025 on veetasemed Lääne-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumis (23) püsinud stabiilsed. Võrreldes aastaga 2024 on veetasemed põhjaveekogumi seirejaamade keskmisena 0.24 m kõrgemal. Veetaseme tõus seirepuuraugus nr 7592 võib johtuda seirejaama seisundi muutusest, aastaks 2023 kavandatud puuraugu puhastamist ei tehtud.




**Joonis 59. Veetasemed Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi (24) seirejaamades 2018-2025.**

Aastatel 2018-2025 on veetasemed Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumis (24) püsinud stabiilsed, võrreldes aastaga 2024 on veetasemed seirejaamade keskmisena 0.15 m kõrgemal.

Vaadeldud põhjaveekogumite aastakeskmine veetase oli 2025.a kõrgemal johtudes peamiselt miinimumperioodi kõrgematest veetasemetest.

### 5.3.2 Kesk–Devoni põhjaveekogumite Lääne-Eesti vesikonnas (23) ja Ida-Eesti vesikonnas (24) keemilise seire tulemused

Kesk–Devoni põhjaveekogumi Lääne-Eesti vesikonnas (23) põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove kahest seirejaamast. Keskkonnaministri määruses nr 48 pole sellele põhjaveekogumile läviväärtusi seatud. Heas seisundis ja ohustamata ning läviväärtusteta põhjaveekogumis tehakse keemilise seisundi seiret üle aasta, pooltes seirejaamades ühel aastal ja pooltes seirejaamades järgneval aastal.

Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumi Ida-Eesti vesikonnas (24) põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove kümnest seirejaamast. Reti allikas SJB0827000 ja seirekaev nr 8852 on ka nitraaditundliku ala seires kui võrdluspunktid väljaspool nitraaditundlikku ala.

Reti allikas saab enamuse veest mitmekümne meetri paksusest kvaternaarisetetes moodustunud veekihist Kesk–Devoni põhjaveekogumi (24) peal, kajastades vaid kaudselt põhjaveekogumi veekvaliteeti.

**Tabel 32. Keemilise seire jaamad Kesk–Devoni põhjaveekogumites Lääne-Eesti (23) ja Ida-Eesti (24) vesikonnas.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 6578 | SJA0480000 | PA | 23 | Pärnu maakond, Häädemeeste vald, Krundiküla |
| 7592 | SJA7121000 | PA | 23 | Viljandi maakond, Mulgi vald, Ülemõisa küla |
| | SJB0827000 | Allikas | 24 | Reti küla allikas, Tõrva vald, Reti küla |
| 7046 | SJA3225000 | PK | 24 | Tartu maakond, Elva vald, Puhja alevik, Hommiku tn 1c |
| 7588 | SJA9243000 | PA | 24 | Valga maakond, Tõrva vald, Roobe küla, Liivamäe |
| 7590 | SJA9965000 | PA | 24 | Võru maakond, Võru vald, Vagula küla, Kaveri |
| 8485 | SJA2670000 | PK | 24 | Valga maakond, Valga linn, Transpordi tn 1 |
| 8569 | SJA6170000 | PK | 24 | Põlva maakond, Põlva linn, Pärnaõie tn 3a pk. 4(II) |
| 8738 | SJA5661000 | PK | 24 | Valga maakond, Otepää linn, Ees-Küülikufarmi |
| 8852 | SJA5105000 | PK | 24 | Tartu maakond, Elva vald, Kaimi küla, Pihlaka |
| 11187 | SJA7623000 | PK | 24 | Võru maakond, Setomaa vald, Saatse küla, Saatse pumpla |
| 24241 | SJA3541000 | PK | 24 | Tartu maakond, Peipsiääre vald, Nina küla, Kooli tn 1 |

<u>Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil nr 24 läviväärtus naftasaadustel 20 µg/l, benseenil 1 µg/l ja PAH ühendite summal 0.1 µg/l.</u>

Raskmetalle As, Cd, Pb, Hg, Zn ,Cu, Ni ning baariumi analüüsiti Kesk–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (23) seirekaevude nr 6578 ja nr 7592 vees. Analüüsitud raskmetallide sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Kesk–Devoni põhjaveekogumi Ida-Eesti vesikonnas (24) seirekaevude nr 7046 ja nr 8852 vees analüüsiti raskmetalle As, Cd, Pb, Hg, Zn ,Cu, Ni ning baariumi. Seirekaevude nr 7590 ja nr 8738 vees analüüsiti As, Cd, Pb, Hg ning baarium ning seirekaevus nr 24241 vaid baarium. Analüüsitud raskmetallide sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Baariumi sisaldused Kesk–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (23) seirekaevude nr 6578 (710 µg/l) ja nr 7592 (160 µg/l) ja Kesk–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (24) seirekaevude nr 7046 (670 µg/l), nr 7590 (580 µg/l), nr 8738 (490 µg/l), nr 8852 (180 µg/l) ja nr 24241 (1800 µg/l) vees ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud.

Pinnaveekogudes on keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgi baariumil kui vesikonnaspetsiifilisel saasteainel keskkonna kvaliteedi piirväärtus 115 µg/l. Baariumi looduslikult kõrge sisaldus Kesk-Devoni liivakivides levivas põhjavees on põhjustanud mitmetes põhjaveest sõltuvates pinnaveekogudes selle vesikonnaspetsiifilise saasteaine keskkonnakvaliteedi piirväärtuse ületamist.

Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

Pestitsiide analüüsiti Kesk–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (23) seirekaevu nr 7592 ja Kesk–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (24) seirekaevude nr 7046, nr 8852, nr 24241 ja Reti küla allika SJB0827000 vees. Analüüsitud sisaldused ei ületanud labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti Kesk–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (23) seirekaevu nr 6578 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti Kesk–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (24) seirekaevude nr 7590, nr 8485, nr 8569 ja nr 24241 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski veeproovis pole aastatel 2020-2025 ületatud benseeni määramispiiri (10 seirejaamast on 17 BTEX ühendite analüüsi).

Naftasaadusi analüüsiti Kesk–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (24) seirekaevude nr 7588, nr 8852 ja nr 24241 vees. Sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 10 µg/l. Üheski veeproovis pole aastatel 2020-2025 ületatud naftasaaduste läviväärtus 20 µg/l (10 seirejaamas 14 veeproovi), analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud aastal 2020 seirepuuraugus nr 7590 (15 µg/l).

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti Kesk–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (24) seirekaevude nr 7588, nr 7590 ja nr 24241 vees.

Labori analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud seirepuuraukude nr 7588 (naftaleen 0.005 µg/l), nr 7590 (naftaleen 0.005 µg/l) ja nr 24241 vees (püreen 0.01 µg/l ja atsenaftüleen 0.008 µg/l).

Sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavaid künnisarve ja keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l. Üheski veeproovis pole aastatel 2020-2025 ületatud läviväärtus PAH ühendite summale (10 seirejaamast 15 veeproovi).

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti Kesk–Devoni Lääne-Eesti ja Ida Eesti vesikonna põhjaveekogumite seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Kesk–Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (23) seirekaevude nr 6578, nr 7592 ja Kesk–Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (24) seirekaevude nr 7588, nr 8485, nr 8852 ja Reti küla allika SJB0827000 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad fosforühendeid $PO_4$, $P_{üld}$. Seirekaevu nr 8852 ja Reti küla allika SJB0827000 vees analüüsiti ka üldlämmastikku.

Pinnavee eutrofeerumist põhjustavate fosforühendite sisaldused puurkaevudes olid enamasti madalad, ortofosfaadi sisaldus 0.02-0.25 mg/l (keskmine 0.11 mg/l) ja üldfosfori sisaldus

0.024-0.22 mg/l (keskmine 0.1 mg/l). Analüüsitud fosforühendite sisaldused Kesk-Devoni põhjavees ei põhjusta pinnaveekogude heast halvemat seisundit.

Reti küla allika SJB0827000 vees oli ortofosfaadi sisaldus 0.9 mg/l ja üldfosfori sisaldus 0.4 mg/l. Allikas saab vee mitmekümne meetri paksusest kvaternaarisetetes moodustunud veekihist Kesk–Devoni põhjaveekogumi (24) peal, kajastades seega vaid kaudselt Kesk–Devoni veekvaliteeti.

Üldlämmastiku sisaldus põhjavees johtub nitraatidest, seirekaevu nr 8852 vees oli $N_{üld}$ 21 mg/l ja $NO_3$ 87 mg/l ning Reti küla allika SJB0827000 vees oli $N_{üld}$ 13 mg/l ja $NO_3$ 49 mg/l.

Lääne-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumis (23) oli kloriidi sisaldus 7-14 mg/l ja sulfaadi sisaldus 0.8-3.8 mg/l. Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi (24) seirejaamades oli kloriidi sisaldus 1.3-21 mg/l ja sulfaadi sisaldus 0.3-36 mg/l.

Nitraadi sisaldus Lääne-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi (23) seirekaevude nr 6578 ja nr 7592 vees oli 0.1-0.2 mg/l ja Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi (24) seirejaamade vees 0.1-87 mg/l (keskmine 16.5 mg/l).

Nitraadi sisaldus ületas piirväärtust 50 mg/l puurkaevu nr 8852 vees (87 mg/l, aastate 2013-2024 keskmine 88.8 mg/l (joonis 60). Seirekaev on ka nitraaditundliku ala seires kui võrdluspunkt väljaspool nitraaditundlikku ala. Nitraadi sisaldused on kõrgemad enamasti aeroobse veekihi seirejaamades ja madalad on anaeroobses veekihis (joonis 60).

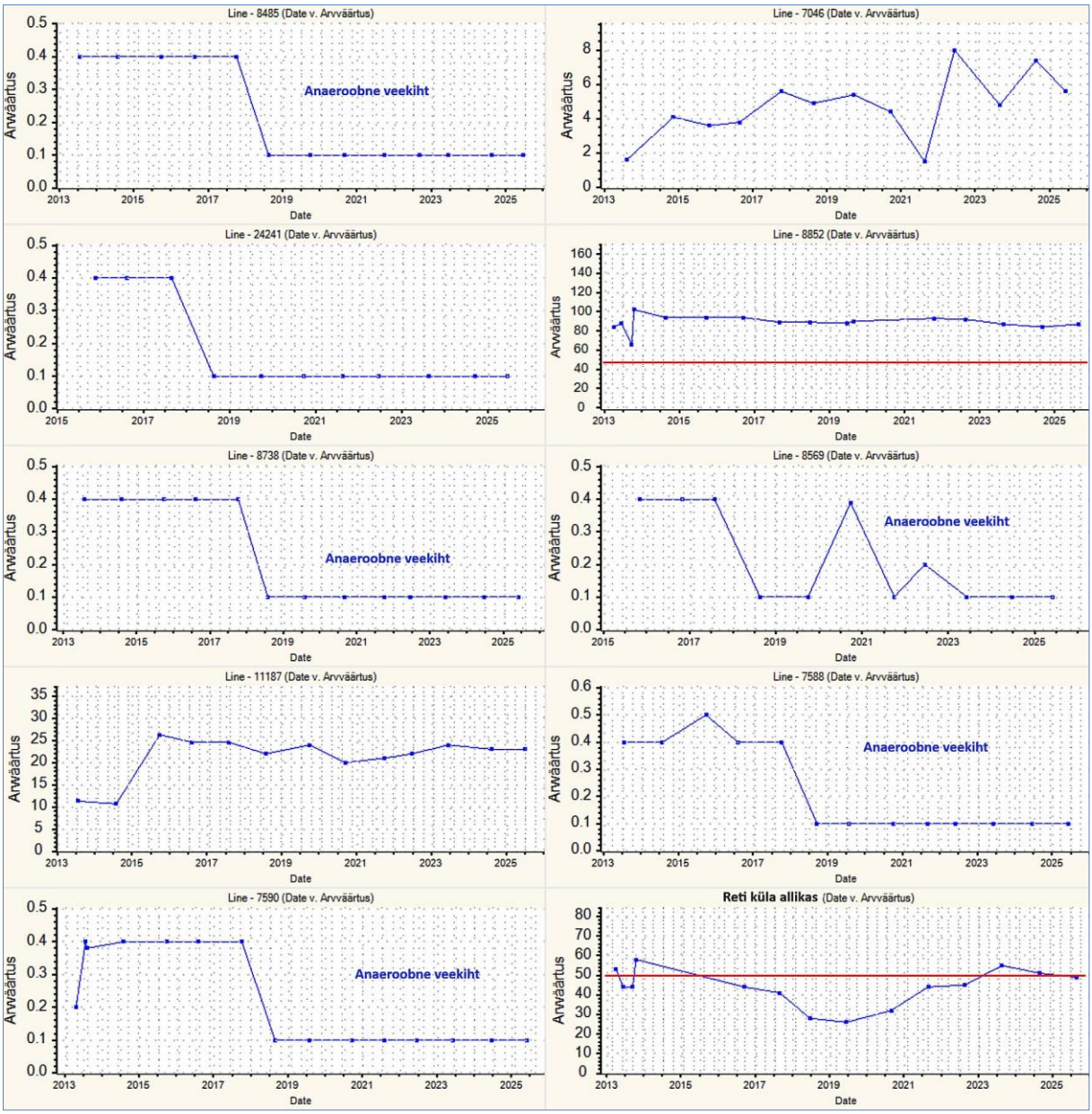
Kolme NTA maapinnalähedase põhjaveekihi seirejaama lisamisel on Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi (24) seirejaamade aastakeskmine $NO_3$ sisaldus 24.9 mg/l.

Üheski seirejaamas ei ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitajate $KHT_{Mn}$ (mõlemas 5 mg/l) ja $NH_4$ piirsisaldusi (mõlemas 0.5 mg/l).

Analüüsitud veeproovides ei olnud ületatud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l.

Põhjaveekogumite vees on looduslikult suurem raua sisaldus, Lääne-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumis kuni 5.2 mg/l ja Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumis kuni 3.9 mg/l. Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldust 0.2 mg/l ületava raua eemaldamise vajadusega.

Nende põhjaveekogumite vees on looduslikult kõrge ka mangaani sisaldus. Sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus mangaanile 50 µg/l oli ületatud Lääne-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi seirekaevude nr 6578 (74 µg/l) ja nr 7592 (260 µg/l) ning Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi seirekaevude nr 7588 (75 µg/l), nr 7590 (59 µg/l), nr 8569 (160 µg/l) ja nr 8738 (220 µg/l) vees. Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada ka joogivee piirsisaldust ületava mangaani eemaldamise vajadusega.




**Joonis 60. Nitraadi sisaldus mg/l Ida-Eesti vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi (24) seirejaamades 2013-2025.**

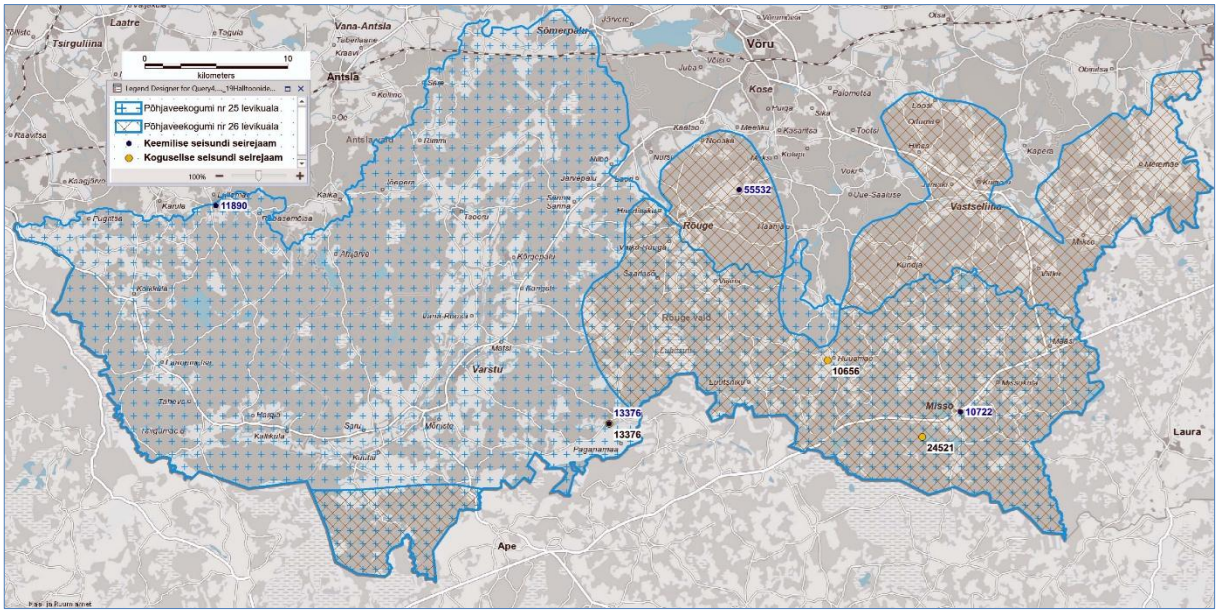
Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud Kesk–Devoni põhjaveekogumite keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud. Ohtlike ainete põhjavee künnisarve ja läviväärtusi ei ületatud v.a baariumi sisaldus mis üksikutes seirekaevudes ületas künnisarvu. Veekvaliteedi piirväärtus oli ületatud ühes seirekaevus nitraatide osas.

Põhjaveekogumi veekihtide kõige ülemises maapinnalähedases aeroobse veekihis on nitraatide sisaldus märksa kõrgem. Kui puurkaevu manteltoru ulatub juba 10-15 m ulatuses allapoole veetaset anaeroobsesse veekihti, on nitraadi sisaldus põhjavees madal.

## 5.4 Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas (25) ja Ülem–Devoni põhjaveekogum (26)

Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas on moodustatud Kesk–Devoni veekihist (Burtnieki, Gauja ja Aruküla lademete liivakivides) Valga ja Võru maakonna territooriumil. Põhjaveekogumi põhjapiir on määratletud Koiva vesikonna piiriga ja kuigi füüsiline veekiht jätkub ka Venemaal ja Lätis, ei ole piiriüleseid põhjaveekogumeid moodustatud, kuna veekasutus piiriäärsetel aladel on väike.

Ülem–Devoni põhjaveekogum on moodustatud Ülem–Devoni Plavinase lademete lubjakivides levivatest veekihtidest Võru maakonna territooriumil. Põhjaveekogumi põhjapiir on määratletud Ülem–Devoni ladestiku avamusjoonega ja kuigi füüsiline veekiht jätkub ka Venemaal ja Lätis, ei ole piiriüleseid põhjaveekogumeid moodustatud, kuna veekasutus piiriäärsetel aladel on väike.




**Joonis 61. Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas (25) ja Ülem–Devoni põhjaveekogum (26) ning 2025.a seirejaamade paiknemine.**

Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas ja allpool lasuvate Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite vahel hüdrauliline seos puudub või on see väga nõrk, nende vahel on Narva regionaalne veepide.

Koiva vesikonna Kesk–Devoni põhjaveekogumi põhilistelt toitealadelt (Karula ja Haanja kõrgustikelt) toimub aastaringne põhjaveevool madalamatesse piirkondadesse. Toitumise intensiivsus avamusalal sõltub põhjaveekogumi veekihti katvate Kvaternaari setete koostisest ja paksusest. Savika pinnakattega liigniisketel aladel põhjavee toitumist ei toimu või on see vähene.

Ülem–Devoni põhjaveekogumi ja allpool lasuva Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumite vahel hüdrauliline seos puudub või on see väga nõrk, nende vahel on Snetnaja Gora suhteline veepide. Ülem–Devoni põhjaveekogumi põhiliselt toitealalt Haanja kõrgustikult ja kohalikelt paeplatoodelt toimub aastaringne põhjaveevool madalamatesse piirkondadesse.

Toitumise intensiivsus avamusalal sõltub põhjaveekogumi veekihti katvate Kvaternaari setete koostisest ja paksusest. Savika pinnakattega liigniisketel aladel põhjavee toitumist ei toimu või on see vähene.

Põhjaveekogumite kaitstus maapinnalt lähtuva reostuse eest sõltub valdavalt kvaternaarisetete koostisest ja paksusest.

Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas on maapinnalt lähtuva reostuse eest avamusalal enamuses keskmiselt ja suhteliselt hästi kaitstud. Kogumi idaosas on põhjaveekogumi kaitstus parem, kuna veekihid on kaetud Snetnaja Gora suhtelise veepidemega.

Ülem–Devoni põhjaveekogum on maapinnalt lähtuva reostuse eest avamusalal enamuses keskmiselt ja suhteliselt hästi kaitstud, põhjaveekogumi ida- ja kaguosas levivatel paeplatoodel on põhjavesi nõrgalt kaitstud või kaitsmata.

Koiva vesikonna veemajanduskavas on Kesk–Devoni põhjaveekogumi (25) koondseisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea seisund).

Põhjaveekogumi veest sõltuvateks on hinnatud Mustjõgi, Pärlijõgi ja Kolga jõgi ning Kikkajärv, Liivajärv, Mudajärv Sarapuujärv, Hanija, Maiori järv, Murati, Sarise ja Väiku-Palkna järv. Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemina on toodud Mustjõe oru allikasood [1].

Koiva vesikonna veemajanduskavas on Ülem–Devoni põhjaveekogumi (26) koondseisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea seisund).

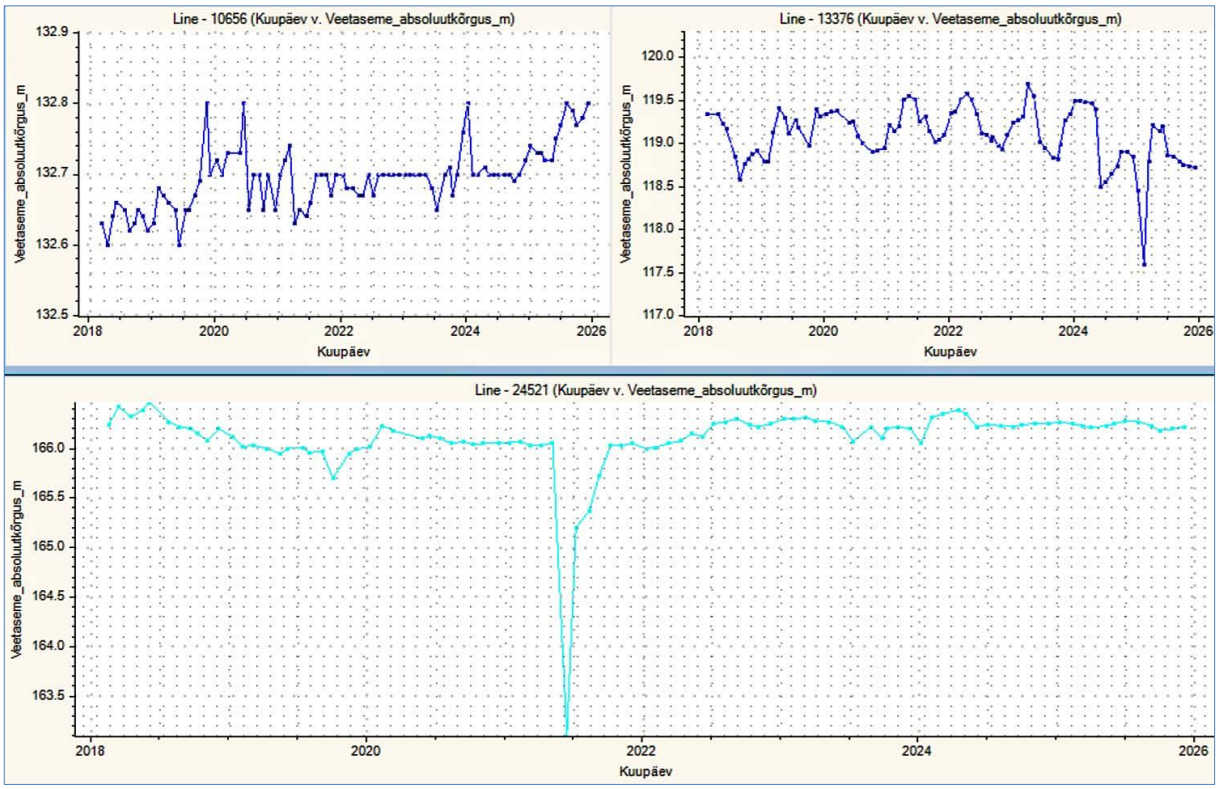
Ülem–Devoni põhjaveekogumist sõltuvateks vooluveekogudeks on hinnatud Pärlijõgi, Obinitsa, Piusa ja Rõuge jõed. Põhjaveekogumist sõltuvateks on hinnatud Kaussjärv, Liinjärv, Ratasjärv, Suurjärv, Tõugjärv, Valgjärv ja Paloslandi karstijärvik. Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemina on toodud Rõuge ürgoru allikasood [1].

### 5.4.1 Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas ja Ülem–Devoni põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti põhjaveetaset Kesk–Devoni põhjaveekogumis Koiva vesikonnas kahes ja Ülem–Devoni põhjaveekogumis ühes seirekaevus (tabel 33, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 33. Tasemeseire jaamade andmed Kesk–Devoni põhjaveekogumis Koiva vesikonnas (25) ja Ülem–Devoni põhjaveekogumis (26).**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | 2025 veetase | Asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 10656 | SJB1928000 | PK | 25 | 132.76m (132.71) | Võru maakond, Rõuge vald, Ruusmäe küla |
| 13376 | SJA8742000 | PK | 25 | 118.76m (119.04) | Võru maakond, Rõuge vald, Krabi küla |
| 24521 | SJB1843000 | PK | 26 | 166.24m (166.26) | Võru maakond, Rõuge vald, Kaubi küla |




**Joonis 62. Veetasemed Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas (25) ja Ülem–Devoni põhjaveekogumi (26) seirejaamades 2018-2025.**

Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas (25) põhjaveetaseme seirekaevudes olid aastasisesed muutused 2025. aastal 0.08-1.61 m, miinimumveetasemed olid veebruaris ja maksimumtasemed aprillis. Aastatel 2018-2025 on veetasemed Kesk–Devoni põhjaveekogumis Koiva vesikonnas püsinud stabiilsed. Võrreldes aastaga 2024 on veetasemed põhjaveekogumi seirejaamade keskmisena 0.12 m madalamal.

Ülem–Devoni põhjaveekogumis (26) olid põhjaveetaseme aastasisesed muutused 2025. aastal 0.1 m. Miinimumveetase oli oktoobris ja maksimumtase juulis. Aastatel 2018-2025 on veetase Ülem–Devoni põhjaveekogumis püsinud stabiilne, võrreldes aastaga 2024 on veetase seirekaevu nr 24521 aastakeskmisena 0.02 m madalamal.

### 5.4.2 Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas ja Ülem–Devoni põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Kesk–Devoni põhjaveekogumi Koiva vesikonnas (25) põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove kahest seirejaamast. Keskkonnaministri määruses nr 48 pole sellele põhjaveekogumile läviväärtusi seatud. Heas seisundis ja ohustamata ning läviväärtusteta põhjaveekogumis tehakse keemilise seisundi seiret üle aasta, pooltes seirejaamades ühel aastal ja pooltes seirejaamades järgneval aastal.

Ülem–Devoni põhjaveekogumi Koiva vesikonnas (26) põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove kahest seirejaamast. Keskkonnaministri määruses nr 48 pole sellele põhjaveekogumile läviväärtusi seatud. Heas seisundis ja ohustamata ning läviväärtusteta põhjaveekogumis tehakse keemilise seisundi seiret üle aasta, pooltes seirejaamades ühel aastal ja pooltes seirejaamades järgneval aastal.

**Tabel 34. Keemilise seire jaamad Kesk–Devoni põhjaveekogumis Koiva vesikonnas (25) ja Ülem–Devoni põhjaveekogumis (26).**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Kogum | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 11890 | SJB3122000 | PK | 25 | Valga maakond, Valga vald, Lüllemäe küla |
| 13376 | SJA8742000 | PK | 25 | Võru maakond, Rõuge vald, Krabi küla |
| 10722 | SJA6773000 | PK | 26 | Võru maakond, Rõuge vald, Misso alevik |
| 55532 | SJB3971000 | PK | 26 | Võru maakond, Rõuge vald, Rasva küla |

Raskmetalle As, Cd, Pb, Hg ja baariumi analüüsiti Kesk–Devoni põhjaveekogumi seirekaevu nr 13376 vees. Analüüsitud As, Cd, Pb ja Hg sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi. Baariumi sisaldus 68 µg/l ületas keskkonnaministri määruse nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Pinnaveekogudes on keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgi baariumil kui vesikonnaspetsiifilisel saasteainel keskkonna kvaliteedi piirväärtus 115 µg/l ja seda ei ületatud.

Pestitsiide analüüsiti Kesk–Devoni põhjaveekogumi seirekaevu nr 13376 ning Ülem–Devoni põhjaveekogumi seirekaevude nr 10722 ja nr 55532 vees. Analüüsitud sisaldused ei ületanud labori analüüsimeetodite määramispiiri seirekaevudes nr 13376 ja nr 55532.

Ülem–Devoni seirekaevu nr 10722 vees oli üle analüüsimeetodi määramispiiri (0.05 µg/l) Eestis enimkasutatud pestitsiidi glüfosaadi laguaine AMPA sisaldus 1.1 µg/l ning sisaldus ületab pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti Ülem–Devoni seirekaevu nr 10722 vees, kõik analüüsitud lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti Kesk–Devoni põhjaveekogumi Koiva vesikonnas ja Ülem–Devoni põhjaveekogumi seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Kesk–Devoni põhjaveekogumis Koiva vesikonnas (25) oli kloriidi sisaldus 2-13 mg/l ja sulfaadi sisaldus 1.7-18 mg/l. Ülem–Devoni põhjaveekogumis (26) oli kloriidi sisaldus seirekaevude vees 8.6-13 mg/l ja sulfaadi sisaldus 18-24 mg/l.

Nitraadi sisaldus Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas ja Ülem–Devoni põhjaveekogumi seirekaevudes jäi alla 0.5 mg/l.

Vaadeldavate põhjaveekogumite seirekaevude vees ei ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ (mõlemas 5 mg/l) ja $NH_4$ piirsisaldusi (mõlemas 0.5 mg/l).

Analüüsitud veeproovides ei olnud ületatud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l.

Põhjaveekogumite vees on looduslikult kõrgem raua sisaldus, Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas (25) seirekaevudes oli rauda 1.1-2.7 mg/l ja Ülem–Devoni põhjaveekogumi (26) seirekaevudes 0.65-3.3 mg/l. Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada joogivee piirsisaldust 0.2 mg/l ületava raua eemaldamise vajadusega.

Ka mangaani sisaldus on põhjaveekogumite vees looduslikult kõrge. Sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus mangaanile 50 µg/l oli ületatud pea kõigis veeproovides. Kesk–Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas (25) seirekaevude nr 11890 (73 µg/l), nr 13376 (110 µg/l) ning Ülem–Devoni põhjaveekogumi (26) seirekaevude nr 10722 (50 µg/l) ja nr 55532 vees (90 µg/l). Põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada ka joogivee piirsisaldust ületava mangaani eemaldamise vajadusega.

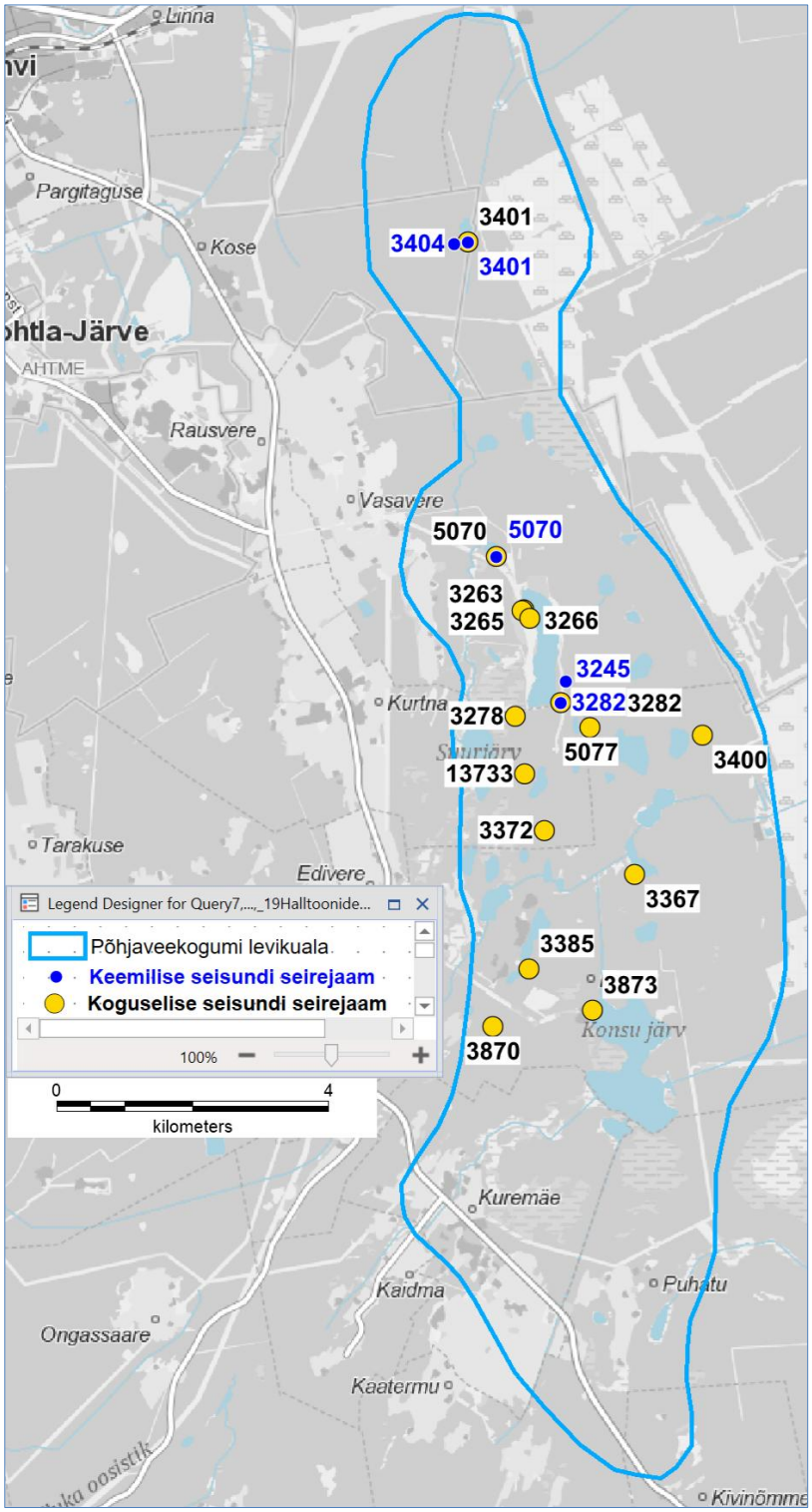
Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud Koiva vesikonna põhjaveekogumite keemilise seisundi näitajate osas olulisi kasvusuundumusi ei esinenud. Vaadeldavate Devoni veekihtides oli ühes seirekaevus ületatud põhjavee künnisarv baariumi osas ja ühe seirekaevu vees põhjavee piirväärtus pestitsiidijääkide osas.

# 6 2025 aasta seire tulemused Kvaternaari veekihtide põhjaveekogumites

## 6.1 Kvaternaari Vasavere põhjaveekogum (27)

Kvaternaari Vasavere põhjaveekogum paikneb Ida-Virumaal Vasavere mattunud ürgoru kohal olevates muutliku paksusega fluvioglatsiaalse geneesiga kvaternaarisetetes.

Põhjaveekogum on hüdrauliliselt seotud allpool lasuva Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi ning külgneva Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumiga.




**Joonis 63. Kvaternaari Vasavere põhjaveekogum ja 2025.a seirejaamad.**

Põhjaveekogum toitub sademetest ja põhjavee liikumise suuna määrab Kurtna mõhnastik kui peamine toiteala, põhjaosas võib põhjaveekogum toituda ka ürgoruga külgnevatest Ordoviitsiumi veekihtidest.

Põhjaveekogumi vesi on maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitsmata või nõrgalt kaitstud.

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi seisund hinnatud halvaks (koguseline - Halb seisund; keemiline - Halb seisund).

Vasavere põhjaveekogumist sõltuvateks vooluveekogudeks on hinnatud Mustajõgi ja Vasavere ja Sõtke jõed.

Põhjaveekogumist sõltuvate seisuveekogudena on loetletud Jaala, Konsu, Martiska, Must-Jaala, Niinsaare, Nõmme, Punane, Räätsma, Virtsiku ja Väike-Niinsaare järved ning Ahnejärv, Ahvenjärv, Aknajärv, Allikjärv, Haugjärv, Kastjärv, Kihljärv, Kirjakjärv, Konnajärv, Kulp-

järv, Kuradijärv, Kurtna Linajärv, Kurtna Väike Linajärv, Liivjärv, Lusikajärv, Mustjärv, Mätasjärv, Nootjärv, Pannjärv, Peenjärv, Peen-Kirjakjärv, Piirakajärv, Ratasjärv, Rääkjärv, Saarejärv, Sisalikujärv, Suurjärv, Särgjärv ja Valgejärv [1].

Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemidena on toodud Kurtna Suurjärve äärne soo, Nõmmejärvest ja Niinsaare järvest läänes asuv soo, Puhatu soostiku loodeosa ning Konsu järve ümbruse siirdesood ja soometsad [1].

### 6.1.1 Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumis põhjaveetaset 15 seirejaamas (tabel 35, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 35. Tasemeseire jaamade andmed Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumis.**

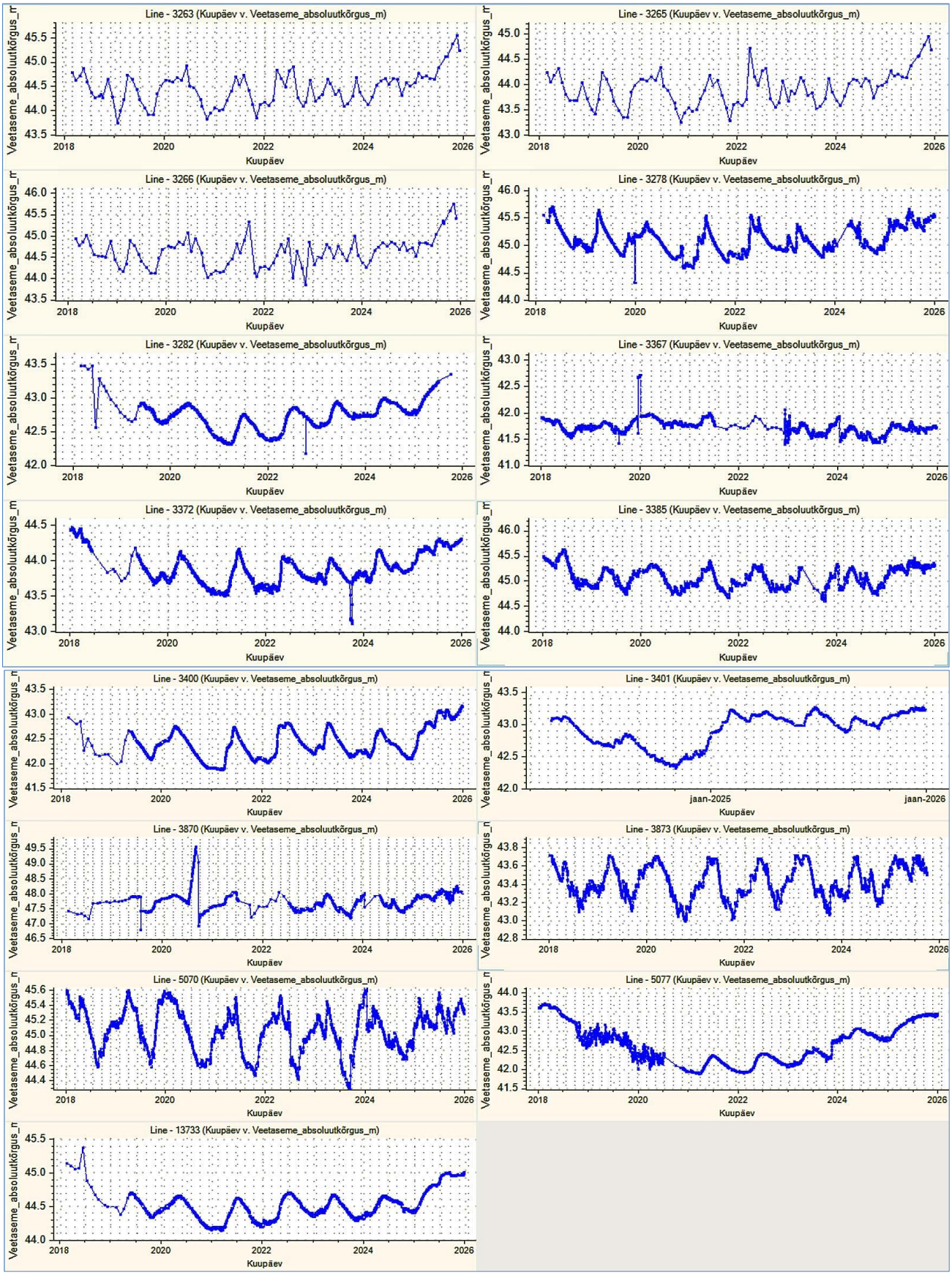
| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 3263 | SJA0894000 | PA | 44.94m (44.47) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla |
| 3265 | SJA1165000 | PA | 44.40m (43.92) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere k. veehaare |
| 3266 | SJA9866000 | PA | 45.08m (44.66) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere k. veehaare |
| 3278 | SJA4459000 | PA | 45.40m (45.08) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kurtna küla |
| 3282 | SJA3521000 | PA | 43.01m (42.85) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla |
| 3367 | SJA9625000 | PA | 41.71m (41.58) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3372 | SJA1190000 | PA | 44.19m (43.91) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kurtna küla |
| 3385 | SJA1463000 | PA | 45.27m (44.99) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3400 | SJA1759000 | PA | 42.84m (42.33) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3401 | SJA0137000 | PK | 43.09m 42.69) | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Kose küla |
| 3870 | SJA5445000 | PA | 47.95m (47.62) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 3873 | SJA8176000 | PA | 43.61m (43.40) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 5070 | SJA0648000 | PA | 45.25m (45.00) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla |
| 5077 | SJA7293000 | PA | 43.25m (42.90) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Konsu küla |
| 13733 | SJA6638000 | PA | 44.83m (44.51) | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Kurtna küla |

Põhjaveekogumi seirejaamade veetasemed sõltuvad enamasti sademete hulgast ja Vasavere veehaarde ümbruses sealsest veevõtust.

Põhjaveetaseme aastasisesed muutused Vasavere põhjaveekogumis olid 0.22-0.23 m. Miinimumveetasemed olid jaanuaris ning maksimumtasemed novembris-detsembris.

Aastatel 2018-2025 on seirejaamade veetasemed põhjaveekogumis suhteliselt stabiilsed. Põhjaveekogumi veetase oli käesoleval aastal seirejaamade keskmisena 0.33 m kõrgemal kui aastal 2024.

Pea kõigis seirepuuraukudes võib täheldada veetaseme märgatavat tõusu 2025 aasta teisel poolel johtuvalt sademerohkest perioodist juunis ja augustis.




**Joonis 64. Veetasemed Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025.**

### 6.1.2 Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi põhjavee keemilise koostise seireks võeti veeproove viiest seirejaamast.

**Tabel 36. Keemilise seire jaamad Kvaternaari Vasavere (27) põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 3245 | SJA9065000 | PK | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla, Ahtme metskond 25 |
| 3282 | SJA3521000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla, Ahtme metskond 116 |
| 3401 | SJA0137000 | PA | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Kose küla, Ahtme metskond 16 |
| 3404 | SJA9108000 | PA | Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Kose küla, Ahtme metskond 16 |
| 5070 | SJA0648000 | PA | Ida-Viru maakond, Alutaguse vald, Vasavere küla, Siimumäe |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil läviväärtus sulfaadil 100 mg/l, ühealuselistel fenoolidel 1 µg/l, naftasaadustel 20 µg/l, benseenil 1 µg/l ja PAH ühendite summal 0.1 µg/l.

Raskmetallidest ja metalloididest analüüsiti baarium seirekaevude nr 3245 (500 µg/l), nr 3401 (470 µg/l) ja nr 5070 (190 µg/l) vees. Analüüsitud baariumi sisaldused ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud.

Põhjavee künnisarvu ületavaid baariumi sisaldusi on olnud Vasavere põhjaveekogumis kõigi aastail 2021-2025 analüüsitud seirekaevude vees ja kõrgenenud Ba sisaldus võib olla looduslik. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

Pinnaveekogudes on keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgi baariumil kui vesikonnaspetsiifilisel saasteainel keskkonna kvaliteedi piirväärtus 115 µg/l. Põhjaveekogumi seirejaamade 2021-2025 analüüstulemuste põhjal võivad põhjavee baariumi sisaldused põhjustada põhjaveest sõltuvateks hinnatud Vasavere jões ning Kurtna järvedes pinnavee vastava piirväärtuse ületamist.

Pestitsiide analüüsiti seirekaevude nr 3282, nr 3404 ja nr 5070 vees. Analüüsitud sisaldused ei ületanud labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti seirekaevu nr 3401 vees, kõik analüüsitud lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti seirepuuraukude nr 3245 ja nr 3282 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri. Üheski veeproovis pole aastatel 2018-2025 ületatud VOC ja BTEX ühendite osas analüüsimeetodi määramispiire.

Naftasaadusi analüüsiti seirepuuraugus nr 3245. Analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodi määramispiiri.

Ühe- ja kahealuselisi fenoole analüüsiti seirepuuraukude nr 3404 ja nr 5070 vees. Kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti seirepuuraukude nr 3401, nr 3404 ja nr 5070 vees.

Labori analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud seirepuuraugu nr 3401 vees (naftaleen 0.1 µg/l, fenantreen 0.048 µg/l, fluoreen 0.032 µg/l, püreen 0.011 µg/l, atsenafteen 0.007 µg/l, fluoranteen 0.005 µg/l, antratseen 0.004 µg/l).

Ükski PAH ühendite komponentidest ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve, kuid PAH ühendite summa 0.207 µg/l ületab põhjaveekogumi läviväärtust PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

Sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud PAH ühendite summa[13] piirsisaldus 0.1 µg/l ületatud ei olnud, sest sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri 0.002 µg/l.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Seirekaevude nr 3282, nr 3401, nr 3404 ja nr 5070 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad fosforühendid $PO_4$, $P_{üld}$ ja seirekaevudes nr 3401, nr 3404 ja nr 5070 ka üldlämmastik.

<u>Pinnavee eutrofeerumist põhjustavate fosforühendite</u> sisaldused puurkaevudes olid madalad, ortofosfaadi sisaldus 0.02-0.12 mg/l (keskmine 0.07 mg/l) ja üldfosfori sisaldus 0.02-0.07 mg/l (keskmine 0.04 mg/l. Analüüsitud fosforühendite sisaldused Kesk-Devoni põhjavees ei põhjusta pinnaveekogude heast halvemat seisundit.

Üldlämmastiku sisaldus põhjavees johtub ilmselt vees olevast orgaanikast, kuna nitraadi sisaldused olid madalad (sisaldused 0.14-0.19 mg/l). Seirepuurauk nr 3401 vees oli $N_{üld}$ 4.1 mg/l ja $KHT_{Mn}$ 13 mg/l, seirepuurauk nr 3404 vees oli $N_{üld}$ 4.1 mg/l ja $KHT_{Mn}$ 37 mg/l ning seirepuurauk nr 5070 vees oli $N_{üld}$ 2 mg/l ja $KHT_{Mn}$ 24 mg/l.

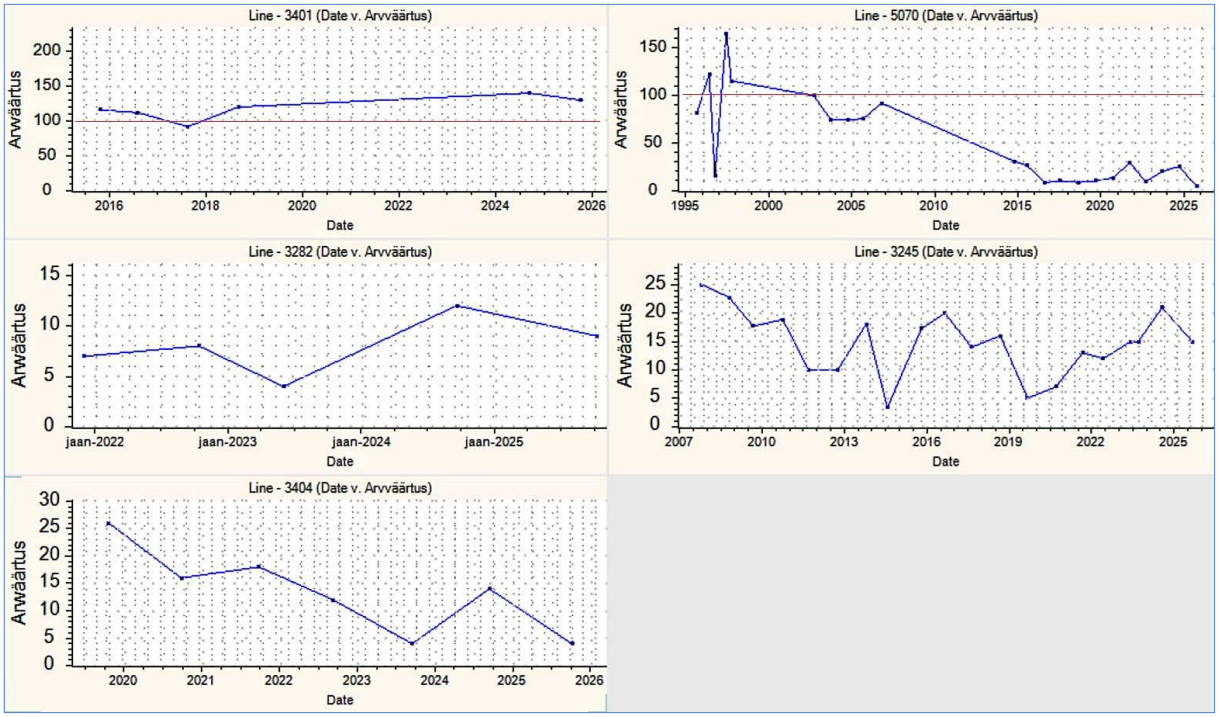
Nende seirepuuraukude mitmed näitajad ($NO_3$ 0.14-0.19 mg/l, $KHT_{Mn}$ 13-37 mg/l, $Fe_{üld}$ 9-30 mg/l, $NH_4$ 0.74-0.85 mg/l, pH 6.4-6.9, Mn 130-1300 µg/l, vees lahustunud hapnik <0.5 mg/l) viitavad orgaanilise ainega toimuvatele protsessidele ja bakterite eluks soodsatele tingimustele põhjavees.

Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumis oli kloriidi sisaldus seirekaevude vees 4.1-14 mg/l ja sulfaadi sisaldus 4-130 mg/l (keskmine 32.4 mg/l). Nitraadi sisaldus Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumis oli 0.14-0.19 mg/l.

<u>Põhjaveekogumi sulfaadi läviväärus 100</u> mg/l oli ületatud seirepuuraugu nr 3401 vee (130 mg/l). See puurauk paikneb põhjaveekogumi põhjaosas, kus kvaternaarisetetes levib põhjaveekiht võib toituda ka Ordoviitsiumi veekihtidest. Välistada ei saa veega täitunud Ahtme kaevanduse kõrge sulfaadisisaldusega vee mõju. Seirepuuraugust nr 3401 (filter (54–62 m) paarsada meetrit läänepool Ahtme kaevanduse suunas paikneva madalama seirepuuraugu nr 3404 (filter 11–20 m) vees on sulfaatide sisaldus püsinud madalal (2025 aastal 4 mg/l).

Analüüsitud veeproovides ei olnud ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l, sisaldused olid 0.01-0.046 mg/l.

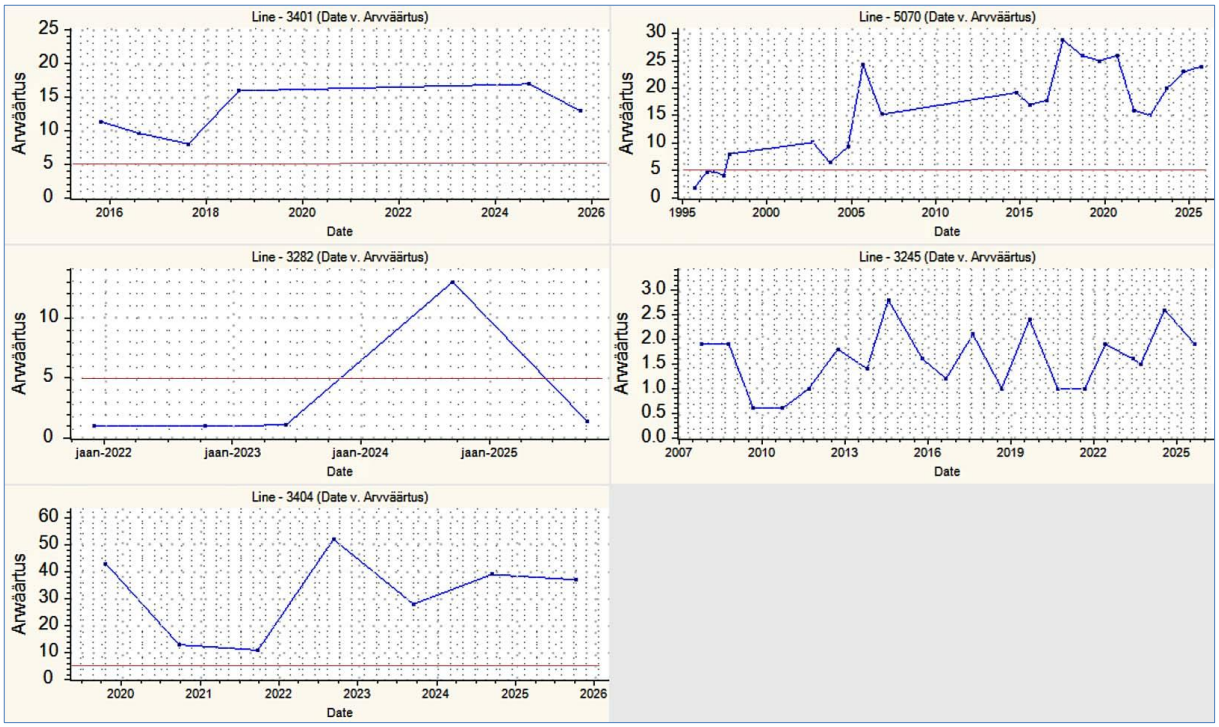
[13] Benso(a)püreen+benso(b)fluorantreen+benso(k)fluorantreen+benso(ghi)perüleen+indeno(1,2,3-cd)püreen.




**Joonis 65. Sulfaadi sisaldus mg/l Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi seirejaamades.**

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus 5 mg/l ei olnud ületatud Vasavere veehaarde puurkaevu 3245 ja seirepuuraugu nr 3282 vees mis paikneb Vasavere veehaarde juures.

Kõigis teistes Vasavere põhjaveekogumi seirepuuraukudes oli ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus 5 mg/l (joonis 66).




**Joonis 66. $KHT_{Mn}$ mg/l Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi seirejaamades.**

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja ammooniumi piirsisaldus 0.5 mg/l ei olnud ületatud Vasavere veehaarde puurkaevu 3245 ja seirepuuraugu nr 3282 vees (paikneb veehaarde toitealal).

Vasavere veehaarde toitealast väljaspool olevate seirekaevude vees oli ammooniumi sisaldus 0.74-0.85 mg/l ja ei ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määrus nr 48 põhjaveekogumi kvaliteedinäitaja väärtust 1.5 mg/l looduslikult anaeroobses veekeskkonnas ($O_2$ sisaldused olid proovivõtul 0.2-0.3 mg/l).

Väljaspool Vasavere veehaarde toiteala paiknevate Vasavere põhjaveekogumi seirepuuraukude vett iseloomustab kõrge rauasisaldus. Sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $Fe_{üld}$ piirsisaldus 0.2 mg/l ei olnud ületatud Vasavere veehaarde läheduses paikneva seirepuuraugu 3282 vees (sisaldus 0.18 mg/l) ja veehaarde puurkaevus nr 3245 ($Fe_{üld}$ 0.15 mg/l).

Põhjaveekogumi ülejäänud seirepuuraukude nr 3401, nr 3404 ja nr 5070 vees olid raua sisaldused 9-30 mg/l. Pannjärve ääres madalsoo servas paiknevas seirepuuraugus nr 5070 oli raua sisaldus oli 9 mg/l ja pH 6.4 ning Isandjärve juures metsakuivenduse alal paiknevates seirepuuraukudes nr 3401 ja nr 3404 oli raua sisaldus vastavalt 30 mg/l ja 15 mg/l (pH vastavalt 6.9 ja 6.4). Analüüsitulemused, hapniku puudumine, orgaanilisest ainest $N_{üld}$, suured $KHT_{mn}$, $Fe_{üld}$ ja Mn sisaldused ning väike pH ,viitavad orgaanilise ainega toimuvatele protsessidele ja bakterite eluks soodsatele tingimustele põhjavees.

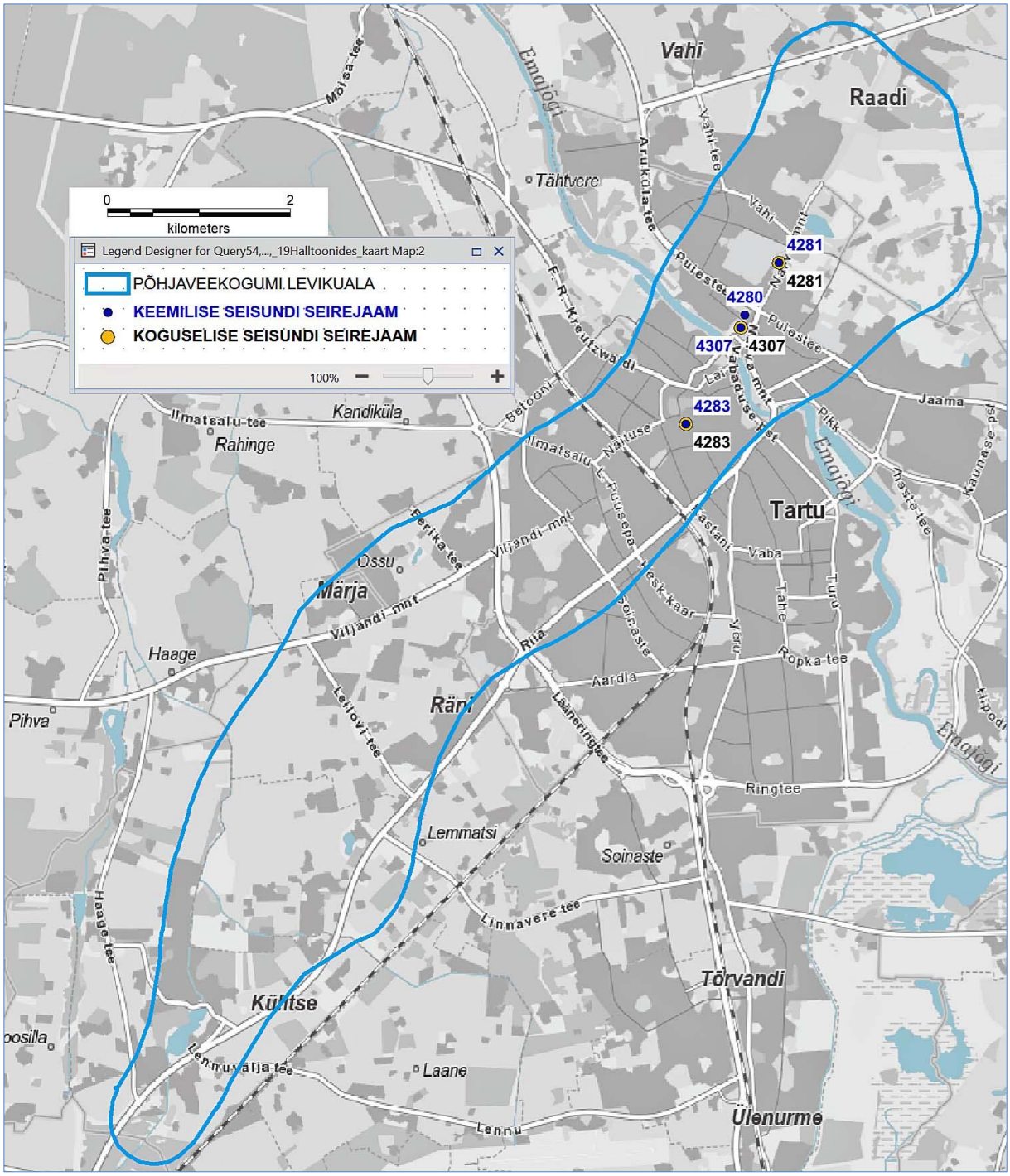
Põhjaveekogumi vees on ka looduslikult kõrge mangaani sisaldus. Sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus mangaanile 50 µg/l oli ületatud nelja seirekaevu viiest nr 3245 (140 µg/l), nr 3401 (1300 µg/l), nr 3404 (980 µg/l) ja nr 5070 vees (130 µg/l).

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud Vasavere põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulisi kasvusuundumusi ei esinenud.

Põhjaveekogumi ohtlike ainete läviväärtusi ja põhjavee künnisarve ei ületatud välja arvatud PAH ühendite sisaldus ühes ja baariumi sisaldus üle künnisarvu kolmes seirekaevus. Välistada ei saa veega täitunud Ahtme kaevanduse kõrge sulfaadisisaldusega vee mõju põhjaveekogumi põhjaosa sügavamatele veekihtidele, sulfaadi läviväärtus 100 mg/l oli ületatud seirekaevu nr 3401 vees (130 mg/l).

## 6.2 Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogum (28)

Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogum on moodustatud Raadi-Maarjamõisa mattunud ürgorus fluvioglatsiaalsetes liivades-kruusades levivatest põhjaveekihtidest Tartu linnas ja maakonnas.




Joonis 67. Meltsiveski põhjaveekogum ja 2025.a seirejaamad.

Põhjaveekogum on hüdrauliliselt seotud külgneva Kesk-Devoni põhjaveekogumiga Ida-Eesti vesikonnas. Toitumine toimub sademetest ja Kesk-Devoni veekihtidest transiitvooluna saabuvast veest. Põhjavee liikumise suund on määratud põhjaveekogumit läbiva dreeniva Emajõe ja põhjaveekogumi vett võtva Meltsiveski veehaarde asendiga.

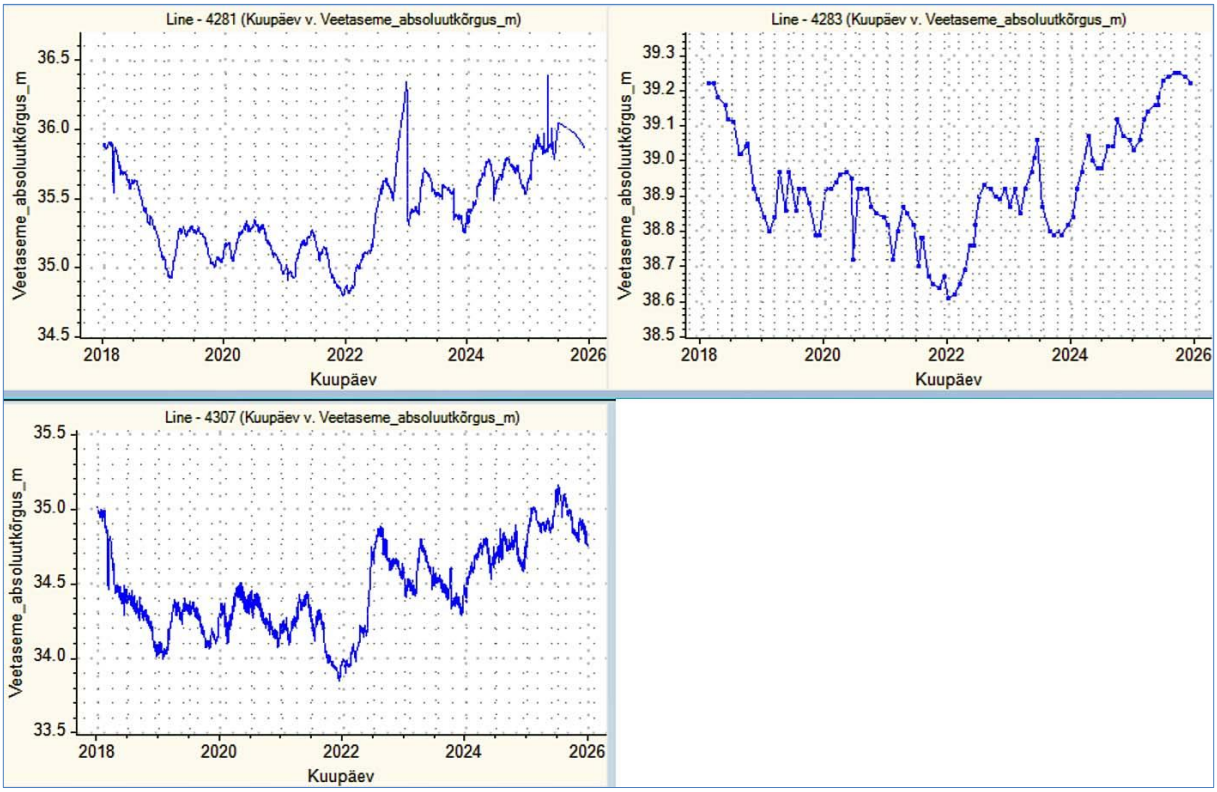
Põhjaveekogum on maapinnalt lähtuva reostuse eest valdavalt kaitsmata või nõrgalt kaitstud. Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi seisund hinnatud heaks (koguseline - Hea(O) seisund; keemiline - Hea(O) seisund). Põhjaveekogumist sõltuvad pinnaveekogumid ja maismaaökosüsteemid puuduvad [1].

### 6.2.1 Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumis mõõdeti põhjaveetaset kolmes seirepuuraugus (tabel 37, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 37. Tasemeseire jaamade andmed Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 4281 | SJA2708000 | PA | 35.85m (35.64) | Tartu maakond, Tartu linn |
| 4283 | SJA7779000 | PA | 39.18m (39.01) | Tartu maakond, Tartu linn |
| 4307 | SJA1616000 | PA | 34.93m (34.69) | Tartu maakond, Tartu linn |




**Joonis 68. Veetasemed Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025.**

Põhjaveetaseme aastasisesed muutused olid 2025. aastal 0.28-0.53 m, miinimumveetasemed olid jaanuaris ja maksimumtasemed juulis ja septembris. Põhjaveekogumi seirejaamade veetasemed sõltuvad sademetest ja nende infiltreerumisvõimalustest linna piires, lumesulamise perioodidest ning Meltsiveski veehaarde ümbruses veevõtust.

Aastatel 2018-2025 on seirejaamade veetasemed põhjaveekogumis suhteliselt stabiilsed. Võrreldes aastaga 2024 olid veetasemed põhjaveekogumi seirejaamade keskmisena 0.1 m kõrgemal.

### 6.2.2 Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumi keemilise koostise seireks võeti veeproove neljas seirejaamas.

**Tabel 38. Keemilise seire jaamad Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 4280 | SJA1714000 | PK | Tartu maakond, Tartu linn, Staadioni tn 17 |
| 4281 | SJA2708000 | PA | Tartu maakond, Tartu linn, Narva mnt 126d |
| 4283 | SJA7779000 | PA | Tartu maakond, Tartu linn, K. E. Baeri tn 17 |
| 4307 | SJA1616000 | PA | Tartu maakond, Tartu linn, Sauna tänav |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil läviväärtus kloriidil 60 mg/l, sulfaadil 50 mg/l, nitraadil 38 mg/l, ühealuselistel fenoolidel 1 µg/l, naftasaadustel 20 µg/l, benseenil 1 µg/l ja PAH ühendite summal 0.1 µg/l.

Raskmetallidest ja metalloididest analüüsiti baarium seirekaevude nr 4281 (79 µg/l) ja nr 4307 (200 µg/l) vees. Analüüsitud baariumi sisaldused ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Baariumi võib pärineda looduslikult kõrge Ba sisaldusega Kesk-Devoni liivakivides levivas põhjaveest, mis transiitvooluna toidab Meltsiveski põhjaveekogumit. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

Pinnaveekogudes on keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgi baariumil kui vesikonnaspetsiifilisel saasteainel keskkonna kvaliteedi piirväärtus 115 µg/l. Põhjaveekogumi seirejaamade analüüstulemuste põhjal baariumi sisaldused ei põhjusta Emajões pinnavee vastava piirväärtuse ületamist.

Pestitsiide analüüsiti seirepuuraugu nr 4283 vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli simasiini sisaldus 0.003 µg/l. Analüüsitud sisaldus ei ületanud pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti seirekaevu nr 4307 vees, kõik analüüsitud lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti seirekaevude nr 4283 ja nr 4307 vees. Kõik analüüsitud BTEX ühendite sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri.

Naftasaadusi analüüsiti seirepuuraugu nr 4281 vees ja sisaldus jäi alla labori analüüsimeetodi määramispiiri 10 µg/l.

Ühe- ja kahealuselisi fenoole analüüsiti seirepuuraugu nr 4281 vees, analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri. Aastatel 2013-2025 on kõigist Meltsiveski põhjaveekogumi seirejaamadest võetud veeproovides fenoolide sisaldus olnud alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti seirepuuraukude nr 4280, nr 4283 ja nr 4307 vees. Seirepuuraukude nr 4280 ja nr 4283 vees jäid PAH ühendite sisaldused alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Labori analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud seirepuuraugu nr 4307 vees (naftaleen 0.013 µg/l). Põhjaveekogumi läviväärtus PAH ühendite summale 0.1 µg/l ületatud ei olnud.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

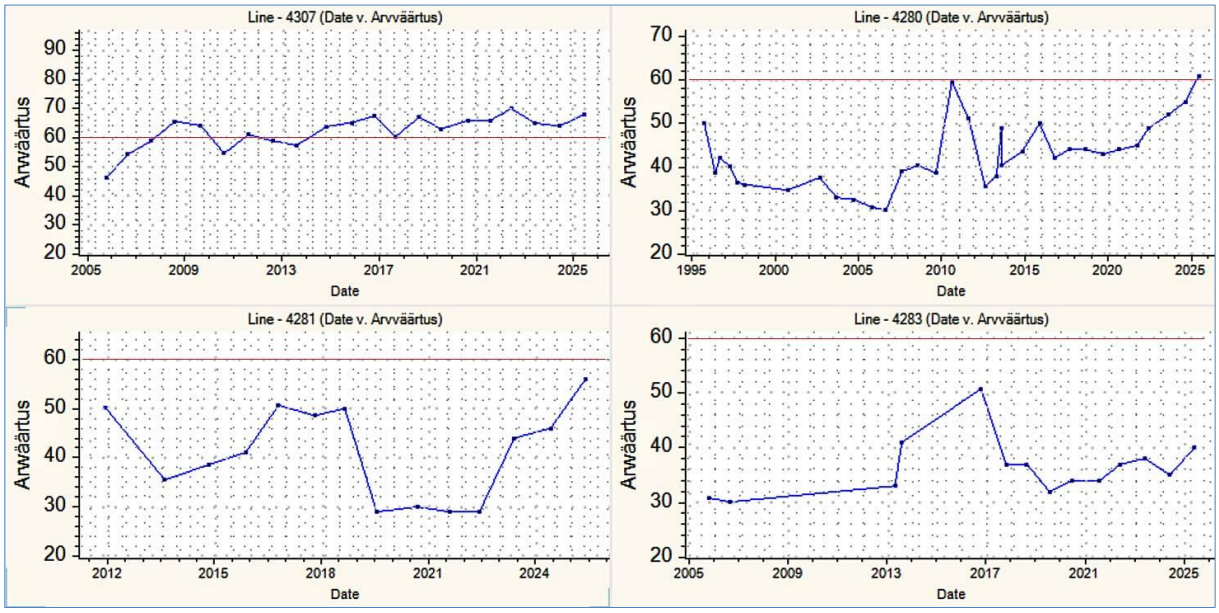
Seirekaevude nr 4281 ja nr 4307 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad fosforühendid $PO_4$, $P_{üld}$. Fosforühendite sisaldused olid madalad, ortofosfaadi sisaldus 0.009-0.036 mg/l ja üldfosfori sisaldus 0.006-0.016 mg/l. Analüüsitud fosforühendite sisaldused põhjavees ei põhjusta pinnaveekogude heast halvemat seisundit.

Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumi kloriidi sisaldus oli seirejaamade vees 40-68 mg/l (keskmine 56 mg/l) ja sulfaadi sisaldus 27-59 mg/l (keskmine 42 mg/l).

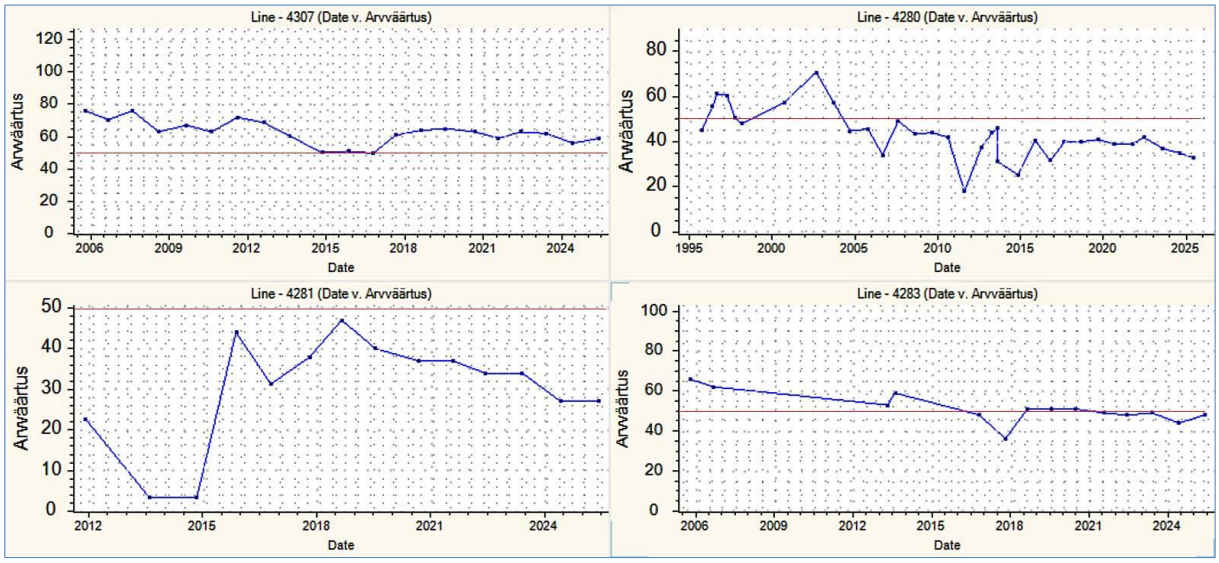
Seirepuuraukude 4280 ja nr 4307 vees oli ületatud põhjaveekogumi kloriidi läviväärtus 60 mg/l (sisaldused vastavalt 61 mg/l ja 68 mg/l) ja seirepuuraugu nr 4307 vees sulfaadi läviväärtus 50 mg/l (sisaldus 59 mg/l).

Kloriidi ja sulfaadi sisaldused on ka varasematel aastatel olnud üle põhjaveekogumi läviväärtuste (joonised 69 ja 70).

Kui sulfaadi sisaldus Meltsiveski põhjaveekogumis kasvutrendi ei näita, siis kloriididega sisaldus kasvab. Kloriidide sisaldus on kasvutrendiga seirepuuraugus nr 4307 ja aastatel 2013-2025 võib ka Meltsiveski veehaardes seirekaevu 4280 vees täheldada kloriidide kasvutrendi.




**Joonis 69. Kloriidi sisaldus mg/l Meltsiveski põhjaveekogumi seirejaamades.**




**Joonis 70. Sulfaadi sisaldus mg/l Meltsiveski põhjaveekogumi seirejaamades.**

Nitraadi sisaldus Meltsiveski põhjaveekogumi seirekaevudes oli 0.1-31 mg/l (keskmine 18.5 mg/l) ja ei ületatud põhjaveekogumi läviväärtust 38 mg/l. Ületatud ei olnud ka sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldus 0.5 mg/l (sisaldused 0.01-0.02 mg/l).

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) ei olnud ületatud üheski seirejaamas, sisaldused jäid alla 1.4 mg/l.

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja ammooniumi piirsisaldus 0.5 mg/l ei olnud ületatud ühegi seirekaevu vees (sisaldused 0.02-0.036 mg/l).

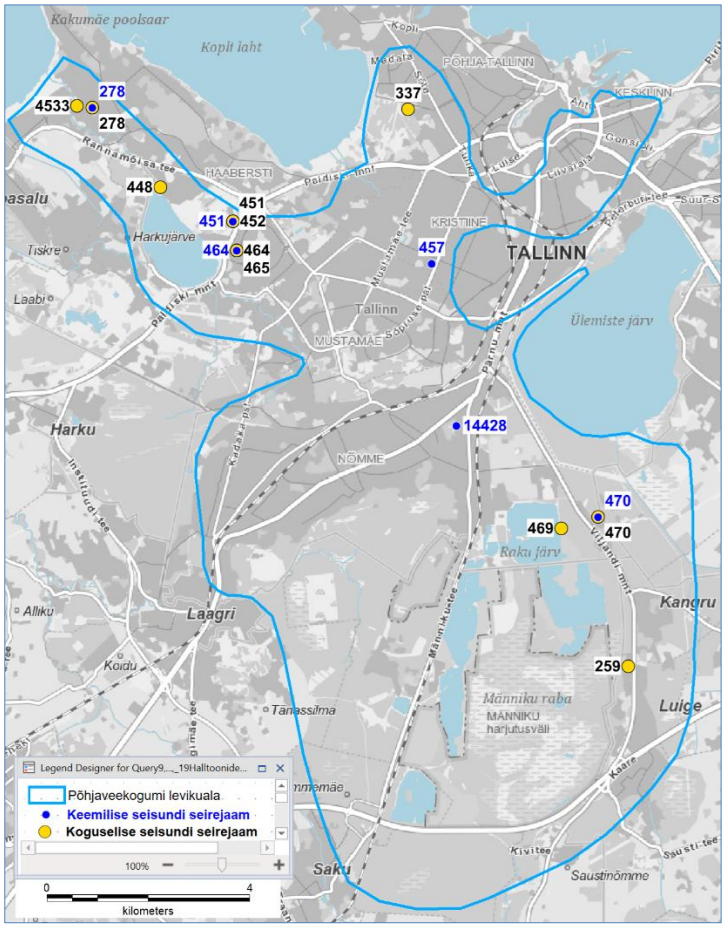
Mangaani sisaldused olid põhjaveekogumi seirejaamades vees väikesed (10-15 µg/l). Põhjaveekogumi vees on looduslikult suurem raua sisaldus (0.02-1.6 mg/l, keskmine 0.5 mg/l). Sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $Fe_{üld}$ piirsisaldus 0.2 mg/l ei olnud ületatud vaid Meltsiveski veehaarde puurkaevu nr 4280 vees.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud Meltsiveski põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulisi kasvusuundumusi ei esinenud. Ohtlike ainete läviväärtusi ja põhjavee künnisarve ei ületatud välja arvatud künnisväärtus ületav baariumi sisaldus kahes seirepuuraugus.

Kahes seirekaevus oli ületatud põhjaveekogumi kloriidi läviväärtus, neist ühes ka sulfaadi läviväärtus. Meltsiveski põhjaveekogumi põhjavesi kujuneb linnastunud alal, sellest johtuvad ka kõrgenenud sulfaadi ja kloriidi sisaldused.

## 6.3 Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogum (29)

Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogum on moodustatud aluspõhja mattunud ürgorgude kohal ja Nõmme-Männiku sandur- ja deltasetete alal fluvioglatsiaalsetes liivades levivatest põhjaveekihtidest Tallinna linnas. Põhjaveekogumi piirid ulatuvad ka Saku, Kiili ja Rae valdade territooriumile.




**Joonis 71. Männiku-Pelguranna põhjaveekogum ja 2025.a seirejaamad.**

Mattunud ürgorgudes paiknevad veekihid on sageli kaetud jääjärveliste savidega ja veekihid ürgorgudes võivad omavahel olla eraldatud erinevatel sügavustel esinevate moreenist suhteliste veepidemetega. Väljaspool ürgorge on põhjaveekogum maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitsmata või nõrgalt kaitstud.

Ürgorgude alal on põhjaveekogum hüdrauliliselt seotud allpool lasuva Kambriumi-Vendi põhjaveekogumiga[14] ja väljaspool ürgorge lubjakivide levikualal Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumiga.

Põhjaveekogum toitub sademetest ja põhjavee liikumise suund on määratud Nõmme-Männiku sandurvälja kui põhilise toiteala asendiga, sealt toimub aastaringne põhjaveevool reljeefis madalamatesse piirkondadesse. Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi seisund hinnatud heaks (koguseline - Hea seisund; keemiline - Hea(O) seisund).

Põhjaveekogumis veest sõltuvad Pääsküla jõgi, Harku, Männiku, Raku ja Ülemiste järved, maismaaökosüsteemidest Mustamäe-Nõmme-Astangu allikasoometsad ning Pääsküla ja Männiku rabad [1].

### 6.3.1 Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

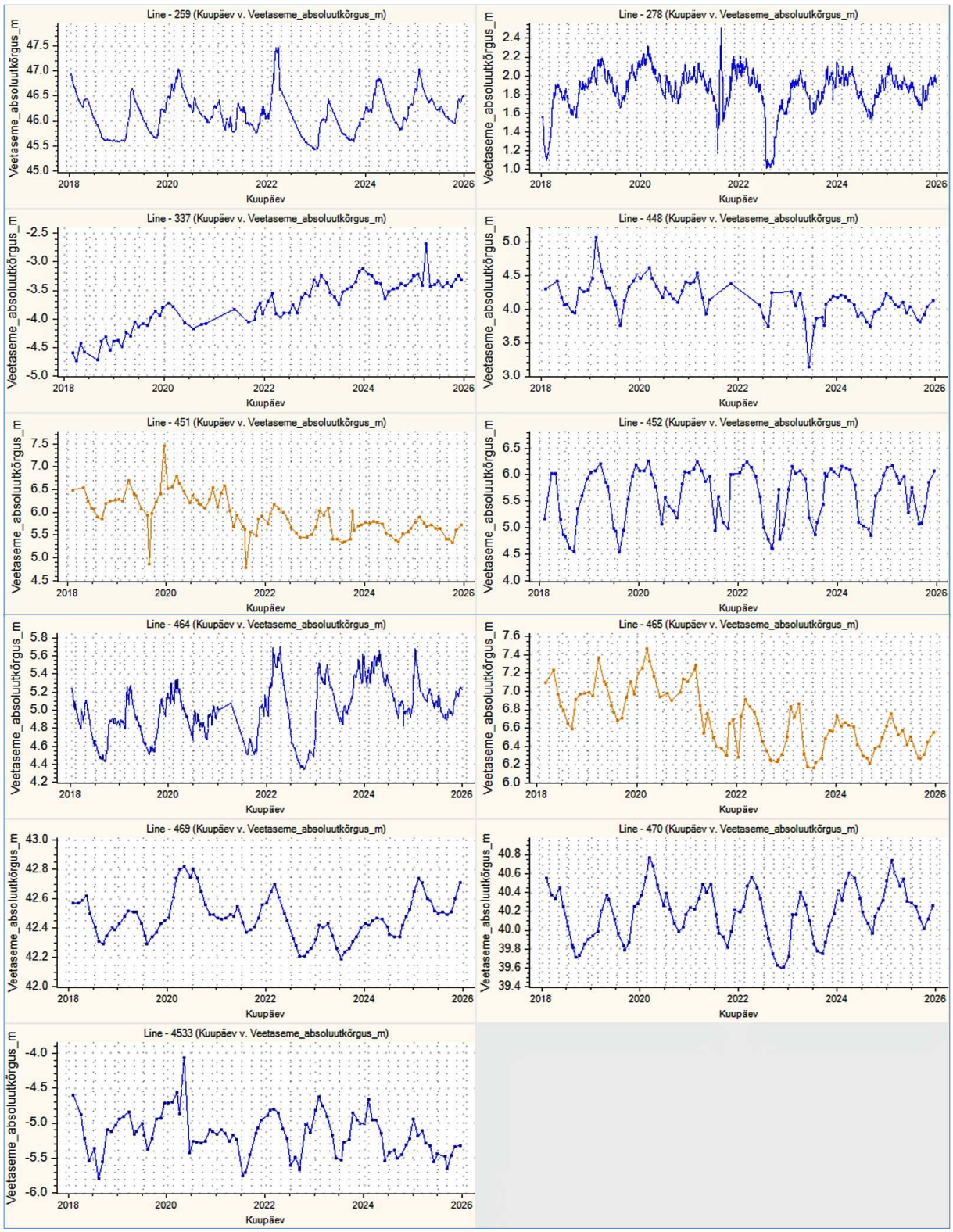
Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumis mõõdeti põhjaveetaset 11 seirekaevus (tabel 39, sulgudes on 2024 aastakeskmine veetase).

**Tabel 39. Tasemeseire jaamade andmed Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 259 | SJA8853000 | PA | 46.35m (46.29) | Harju maakond, Kiili vald, Luige alevik |
| 278 | SJA2081000 | PA | 1.88m (1.85) | Harju maakond, Tallinn, Haabersti linnaosa |
| 337 | SJA3669000 | PK | -3.30m (-3.39) | Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinna linnaosa |
| 448 | SJA3224000 | PA | 4.02m (4.01) | Harju maakond, Tallinn, Haabersti linnaosa |
| 451 | SJA0677000 | PA | 5.63m (5.61) | Harju maakond, Tallinn, Haabersti linnaosa |
| 452 | SJA6040000 | PA | 5.72m (5.62) | Harju maakond, Tallinn, Haabersti linnaosa |

[14] Ürgorud on Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi lokaalsed toitealad.

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | 2025 veetase abs.k | Asukoht |
|---|---|---|---|---|
| 464 | SJA1120000 | PA | 5.14m (5.25) | Harju maakond, Tallinn, Haabersti linnaosa |
| 465 | SJA4481000 | PA | 6.49m (6.48) | Harju maakond, Tallinn, Haabersti linnaosa |
| 469 | SJA2905000 | PA | 42.59m (42.43) | Harju maakond, Tallinn, Nõmme linnaosa |
| 470 | SJA9590000 | PA | 40.35m (40.31) | Harju maakond, Tallinn, Nõmme linnaosa |
| 4533 | SJA5038000 | PK | -5.34m (-5.21) | Harju maakond, Tallinn, Haabersti linnaosa |




**Joonis 72. Veetasemed Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025.**

Põhjaveekogumi seirejaamade veetasemed sõltuvad peamiselt sademetest ja nende infiltreerumisvõimalustest linna piires. Veetaseme aastasisesed muutused 2025.a olid 0.25-1.1 m, miinimumveetasemed olid oktoobris-novembris ja maksimumtasemed jaanuaris-veebruaris.

Aastatel 2018-2025 on seirejaamade veetasemed põhjaveekogumis suhteliselt stabiilsed. Võrreldes aastaga 2024 olid veetasemed põhjaveekogumi seirejaamade keskmisena 0.02 m kõrgemal.

Tõusev taseme trend on jälgitav Kopli ürgoru kohal paiknevas seirekaevus nr 337 ja see võib tuleneda Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi veetaseme tõusust Kesklinna ja Kopli piirkonnas. Seirekaevu nr 4533 veetase on samuti seotud Kambriumi-Vendi põhjaveekogumi veetasemega, kuid võrreldes seirekaevuga nr 337 pole kaevus nr 4533 veetaseme tõusvat trendi. See võib olla tingitud seirejaama nr 4533 paiknemisest teise ürgoru kohal Tiskre oja läheduses ja seirejaama töötamisest kaevuna kinnistu veevarustuses.

Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirepuuraukudes nr 451 ja nr 465 on jälgitav veetasemete langev trend, mis võib olla tingitud kohaliku olukorra või seirejaama seisundi muutustest. Seirepuurauk nr 451 puhastati 2023 aasta lõpus OÜ Maves poolt.

### 6.3.2 Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi keemilise koostise seireks võeti veeproove kuuest seirejaamast.

**Tabel 40. Keemilise seire jaamad Männiku–Pelguranna põhjaveekogumis.**

| Kat. nr | Seirejaam | Tüüp | Asukoht |
|---|---|---|---|
| 278 | SJA2081000 | PA | Harju maakond, Tallinn, Haabersti, Sumba |
| 451 | SJA0677000 | PA | Harju maakond, Tallinn, Haabersti, Paldiski mnt 116a |
| 457 | SJA5622000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Kristiine, Sõpruse pst 182 |
| 464 | SJA1120000 | PA | Harju maakond, Tallinn, Haabersti, Paldiski mnt 185b |
| 470 | SJA9590000 | PA | Harju maakond, Tallinn, Nõmme, Kume tn 10 |
| 14428 | SJB1811000 | PK | Harju maakond, Tallinn, Nõmme, Võidu tn 16 |

Keskkonnaministri määruses nr 48 on põhjaveekogumil läviväärtus kloriidil 250 mg/l, ühealuselistel fenoolidel 1 µg/l, naftasaadustel 20 µg/l, benseenil 1 µg/l ja PAH ühendite summal 0.1 µg/l.

Raskmetallidest ja metalloididest analüüsiti baariumi seirekaevude nr 464 (72 µg/l) ja nr 470 (44 µg/l) vees. Analüüsitud baariumi sisaldused seirekaevu nr 464 vees ületasid keskkonnaministri määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 50 µg/l, piirarv 7000 µg/l ületatud ei olnud. Eestis pole baariumi sisaldus joogivees reglementeeritud, vastavalt Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) andmetele on tervisele ohutu juua vett, milles on baariumi kuni 1300 µg/l.

Pinnaveekogudes on keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 järgi baariumil kui vesikonnaspetsiifilisel saasteainel keskkonna kvaliteedi piirväärtus 115 µg/l. Põhjaveekogumi seirejaamade analüüstulemuste põhjal põhjavee baariumi sisaldused ei põhjusta pinnavee vastava piirväärtuse ületamist.

Pestitsiide analüüsiti seirepuuraukude nr 278, nr 457, nr 470 ja 14428 vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli prioriteetse ohtliku aine pentaklorobenseeni sisaldus 0.0002 µg/l seirekaevu nr 457 vees. Analüüsitud sisaldus ei ületanud pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti seirekaevude nr 451, nr 464 ja nr 14428 vees.

Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri (0.1 µg/l) oli m/p-ksüleeni (0.12 µg/l) ja tolueeni (0.13 µg/l) sisaldus seirepuurauk nr 451 vees ja seirepuurauk nr 464 vees leiti tolueeni 0.11 µg/l. Ksüleenide ja tolueeni sisaldus ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavat künnisarvu 0.5 µg/l.

Benseeni sisaldused jäid alla analüüsimeetodi määramispiiri 0.06 µg/l. Aastatel 2017-2025 on kõigist Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirejaamadest võetud veeproovides benseeni sisaldus olnud alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Naftasaadusi analüüsiti seirekaevude nr 451 (sisaldus oli 60 µg/l) ja nr 464 vees (sisaldus oli 15 µg/l). Naftasaaduste sisaldus seirepuuraugu nr 451 vees ületas keskkonnaministri määruses nr 48 põhjaveekogumile seatud läviväärtust 20 µg/l. Ka varasematel aastatel on selle seirepuuragu veest leitud naftasaadusi (2020.a 910 µg/l, 2022.a 100 µg/l, 2023.a 85 µg/l, 2024.a 15 µg/l). Seirepuurauk nr 451 puhastati 2023 aasta lõpus OÜ Maves poolt ja naftasaaduste sisaldus kasvutrendis ei ole.

Ühe- ja kahealuselisi fenoole analüüsiti seirepuuraukude nr 451 ja nr 464 vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli p-/m-kresooli sisaldus 0.39 µg/l seirepuurauk nr 451 vees.

Sisaldus ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee kresoolide künnisarvu 0.5 µg/l ja keskkonnaministri 01.10.2019 määrus nr. 48 põhjaveekogumi fenoolide läviväärtust 1 µg/l.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti seirepuuraukude nr 278, nr 451, nr 464 ja nr 470 vees. Labori analüüsimeetodi määramispiir oli ületatud kõigis veeproovides.

Keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavaid künnisarve ja keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l ei ületanud seirepuuraukudes kolme seirekaevu vees:

- nr 278 (fenantreen 0.014 µg/l, atsenafteen 0.007 µg/l),
- nr 464 (fenantreen 0.025 µg/l, fluoranteen 0.016 µg/l, krüseen 0.006 µg/l, antratseen 0.003 µg/l),
- nr 470 (naftaleen 0.052 µg/l).

Seirepuurauk nr 451 vees on PAH ühendeid varemgi esinenud üle põhjavee läviväärtuse. PAH ühendite summa 2025 aastal 0.187 µg/l ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 0.2 µg/l, kuid ületas keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l.

Sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud PAH ühendite summa piirsisaldus 0.1 µg/l seirepuurauk nr 451 vees ületatud ei olnud, sest selle määruses PAH ühendite summasse kuuluva benso(g,h,i)perüleeni sisaldus oli 0.004 µg/l.

Seirepuurauk nr 451 vees ületasid PAH ühendite komponentidest fenantreeni 0.079 µg/l ja krüseeni 0.023 µg/l sisaldused keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavaid künnisarve 0.05 µg/l ja 0.01 µg/l.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

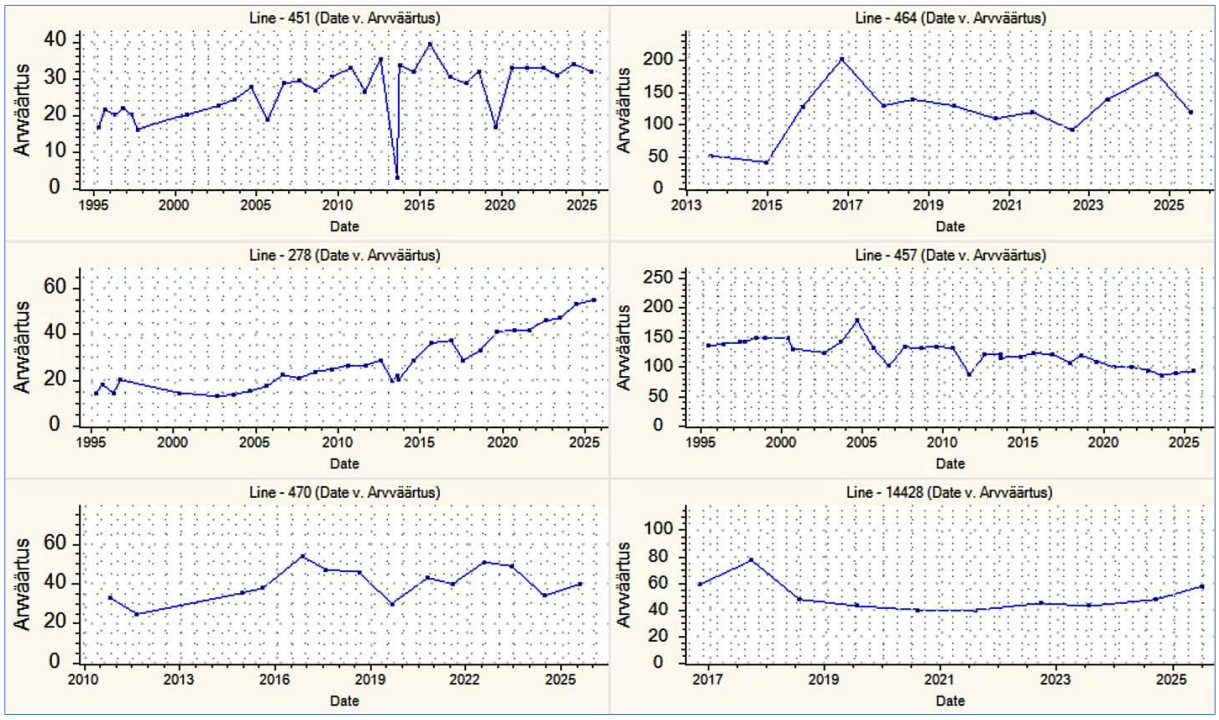
Seirekaevude nr 278, nr 451, nr 464 ja nr 470 vees analüüsiti pinnavee eutrofeerumist põhjustavad fosforühendeid $PO_4$ ja $P_{üld}$. Seirepuurauk nr 464 vees analüüsiti ka üldlämmastik.

Pinnavee eutrofeerumist põhjustavate fosforühendite sisaldused olid madalad Nõmme-Männiku sandurväljal olevas seirepuuraugu nr 470 vees ($PO_4$ 0.04 mg/l ja $P_{üld}$ 0.016mg/l). Kõrgemad fosforühendite sisaldused olid Harkujärve piirkonnas (seirepuuraugud nr 278, nr 451, nr 464), kus ortofosfaadi sisaldus oli 0.02-0.36 mg/l (keskmine 0.15 mg/l) ja üldfosfori sisaldus 0.12-0.35 mg/l (keskmine 0.23 mg/l.

Analüüsitud põhjavee fosforühendite sisaldused Harkujärve piirkonnas võivad mõjutada Harku järve seisundit, kuna see on hinnatud põhjaveekogumi veest sõltuvaks [1].

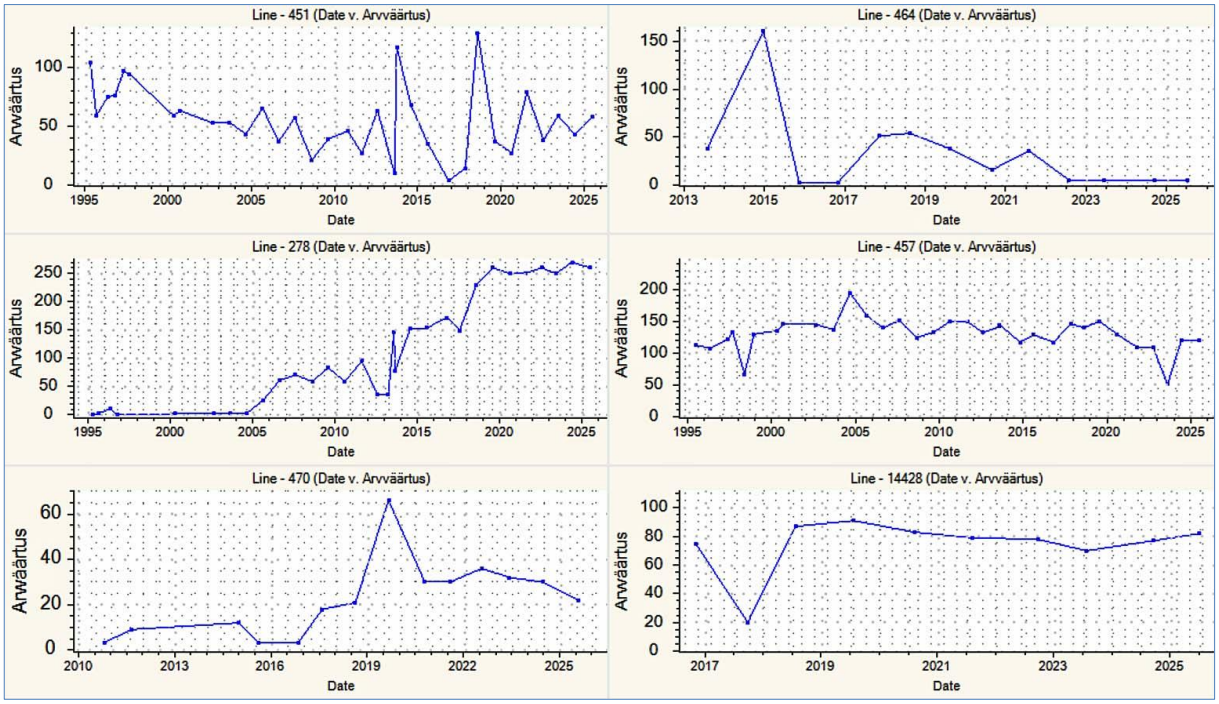
Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi kloriidi sisaldus oli 32-120 mg/l (keskmine 66 mg/l, kõrgeim seirepuuraugus nr 278) ja sulfaadi sisaldus 5.6-260 mg/l (keskmine 91 mg/l, kõrgeim seirepuuraugus nr 278).

Põhjaveekogumi kloriidi läviväärtust 250 mg/l ei ületatud üheski seirekaevus (joonis 73). Kõrgeim sulfaadi sisaldus 260 mg/l oli seirepuuraugu nr 278 vees, sisaldus ületas sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $SO_4$ piirsisaldust 250 mg/l.




**Joonis 73. Kloriidi sisaldus mg/l Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirejaamades.**

Aastast 2005 võib seirepuuraugus nr 278 täheldada kloriidi ja sulfaadi sisalduse tõusutrendi (joonised 73 ja 74) johtuvalt seal elamurajooni rajamisest.




**Joonis 74. Sulfaadi sisaldus mg/l Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirejaamades.**

Nitraadi sisaldus Männiku–Pelguranna põhjaveekogumis oli 0.2-0.27 mg/l ja ammooniumi sisaldus 0.1- 3.2 mg/l (keskmine 0.84 mg/l).

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja ammooniumi piirsisaldus 0.5 mg/l oli ületatud seirekaevude nr 464

(3.2 mg/l), nr 470 (1.6 mg/l) ja nr 457 vees (0.69 mg/l). Nende seirekaevude vees on ammoonium olnud kõrge ka varasematel aastatel.

Ühegi seirekaevu vees ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l, sisaldused olid 0.01- 0.069 mg/l.

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) oli ületatud seirepuuraukude nr 457 (sisaldus 10 mg/l) ja nr 464 vees (sisaldus 6.5 mg/l).

Põhjaveekogumi vees on looduslikult suurem raua sisaldus, sisaldused seirekaevude vees olid 0.04-20 mg/l (keskmine 4.4 mg/l). Vaid Männiku staadioni puurkaevu nr 14428 vees ei olnud ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $Fe_{üld}$ piirsisaldus 0.2 mg/l.

Põhjaveekogumi veele on iseloomulik ka looduslikult kõrge mangaani sisaldus (99-1600 µg/l). Sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus mangaanile 50 µg/l oli ületatud kõigis seirekaevudes ja põhjavee kasutamisel joogiveeallikana tuleb arvestada ka joogivee piirsisaldust ületava mangaani eemaldamise vajadusega.

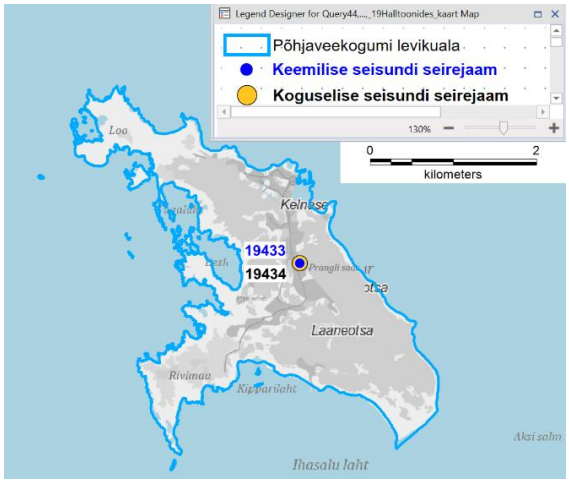
Kõrgemad mangaani sisaldused ongi iseloomulikud suurte Kvaternaari põhjaveekogumite veele (v.a Meltsiveski). Nii oli Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirekaevude keskmine Mn sisaldus 646 µg/l ja Vasavere põhjaveekogumis 518 µg/l.

Enamikes seirekaevudes jäid analüüsitud vee kvaliteedinäitajad kehtestatud piiridesse. Seiretöö käigus analüüsitud põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud.

Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi põhjavesi kujuneb valdavalt linnastunud alal, sellest johtuvad ka kõrgenenud sulfaadi ja kloriidi sisaldused ning läviväärtust ületavate ohtlike orgaaniliste ainete jääkide (PAH ja naftasaadused) leidumine ühe puuraugu vees.

## 6.4 Kvaternaari Prangli põhjaveekogum (31)

Kvaternaari Prangli põhjaveekogum on moodustatud mereliste geneesiga liivas ja kruusas levivast veekihist Viimsi valla Prangli saarel. Põhjaveekogum pole hüdrauliliselt seotud teiste põhjaveekogumitega.




**Joonis 75. Prangli põhjaveekogum ja 2025.a seirejaama paiknemine.**

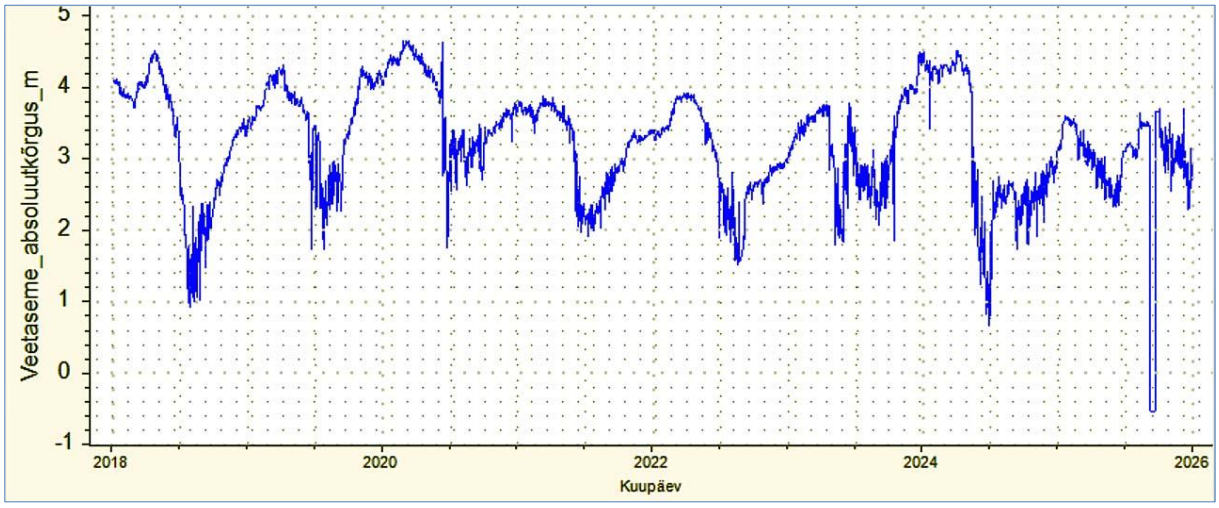
Põhjaveekogum toitub kohalikest sademetest ja põhjavee liikumise suunad on määratud põhjaveekogumi paiknemisega saarel, kõrgematelt liivaladelt liigub põhjavesi radiaalselt mere suunas. Põhjaveekogum on maapinnalt lähtuva reostuse eest valdavalt kaitsmata.

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskavas on põhjaveekogumi seisund hinnatud halvaks (keemiline - Halb seisund; koguseline - Hea seisund).

Põhjaveekogumist sõltuvad pinnaveekogumid ja maismaaökosüsteemid puuduvad [1].

### 6.4.1 Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi koguselise seire tulemused

2025. aastal mõõdeti Kvaternaari Prangli põhjaveekogumis põhjaveetaset seirekaevus nr 19434 (Kelnase veehaarde IV puurkaev).




**Joonis 76. Veetasemed Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi seirejaamades 2018-2025**
*Septembris 2025 on kaevus olev pump paar nädalat töötanud.*

Põhjaveetaseme aastasisene muutus oli 2025. aastal kuni 4.23 m, miinimumveetasemed olid oktoobris ja maksimumtasemed veebruaris.

Veetase sõltub sademete hulgast ja lumesulamis perioodidest ning veevõtust Kelnase veehaardes. Võrreldes aastaga 2024 olid veetasemed keskmiselt 0.09 m madalamal (2022.a 3.01 m, 2023.a 3.21 m, 2024.a 3.05 m ja 2025.a 2.96 m).

### 6.4.2 Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi keemilise seire tulemused

Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi keemilise koostise seireks võeti veeproov seirekaevust nr 19433 (Kelnase veehaarde III puurkaev). Keskkonnaministri määruses nr 48 pole sellele põhjaveekogumile läviväärtusi seatud.

Aastal 2025 analüüsiti raskmetalle As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni ja baariumi sisaldust. Analüüsitud sisaldused ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarve ega sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldusi.

Põhjaveekogumite 2025 aasta keemilise seisundi seirekava kohaselt analüüsiti ja mõõdeti kõikides seirejaamades järgmised näitajad: Ca, Mg, Na, K, Cl, $SO_4$, $KHT_{Mn}$, $HCO_3$, $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, üldkaredus, lahustunud aine kuivjääk, $Fe_{üld}$, Mn, pH, temperatuur, $O_2$ ja elektrijuhtivus.

Kloriidi sisaldus Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi seirekaevus oli 13 mg/l, sulfaadi sisaldus 22 mg/l ja nitraadi sisaldus jäi alla analüüsimeetodi määramispiiri 0.2 mg/l

Ammooniumi sisaldus 0.087 mg/l ei ületanud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitajate kriteeriumi ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NH_4$ piirsisaldust (mõlemas 0.5 mg/l).

Vees ei ületatud sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NO_2$ piirsisaldust 0.5 mg/l, sisaldus jäi alla analüüsimeetodi määramispiiri 0.01 mg/l.

Seirekaevu nr 19433 vees (sisaldus 8.6 mg/l) oli ületatud keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l).

$KHT_{Mn}$ olnud Prangli seirekaevus kõrge kogu aeg, aastate 2013-2024 keskmine on 13 mg/l. Orgaanikarikastest setetest põhjavette jõudev orgaanilist süsiniku on peetud põhjavee kõrge $KHT_{Mn}$ allikaks [5]. Ka pH väärtuse 6.3 järgi ei vastanud vesi 2025.a joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldusele (pH väärtused 6.5−9.5).

Põhjaveekogumi vees on looduslikult suurem raua ja mangaani sisaldus. Üldraua sisaldus 4.6 mg/l ületas sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $Fe_{üld}$ piirsisaldust 0.2 mg/l. Mangaani sisaldus oli 140 µg/l ja ületas sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldust 50 µg/l.

Joogiveena kasutamiseks on Kelnase veehaardel veetöötlus ja kõik need ülal loetletud joogivee indikaatornäitajad on olnud ületatud ka varasemetel aastatel.

Seiretöö käigus analüüsitud põhjaveekogumi keemilise seisundi näitajate osas olulist kasvusuundumust ei esinenud. Põhjavee esinemise tõttu orgaanikarikastes liivades on veele iseloomulik looduslikult madal pH ning kõrged $KHT_{Mn}$, $Fe_{üld}$ ja Mn sisaldused.

# 7 Nitraaditundliku ala põhjaveeseire 2025

## 7.1 NTA nitraadisisalduse hindamise metoodika

Nitraadi sisalduse hindamisel on juhindutud Euroopa Liidu Nõukogu direktiivist veekogude kaitsmise kohta põllumajandusest lähtuva nitraadireostuse eest (Nitraatide direktiiv, 91/676/EMÜ) ja selle põhjal koostatud aruandlusjuhistega veekeskkonna seisundi ning suundumuste hindamiseks [8]. Direktiivis on sätestatud, et iga nelja-aastase (viimane 2020-2023, jooksev periood 2024-2027) tegevuskava lõpus esitavad liikmesriigid komisjonile aruande, milles kirjeldatakse nitraadireostuse olukorda ja selle muutusi, et hinnata NTA tegevuskava mõju, kasutades hindamiseks ühe näitajana proovivõtukohtade andmete põhjal koostatud veeseire aruandeid.

Johtuvalt nitraadidirektiivi aruandluse juhistele [8] käsitletakse tabelis 41 toodud põhjavee nitraadisisalduse kvaliteediklasse.

**Tabel 41. Nitraatide sisaldus põhjavees kvaliteediklassidena [8].**

| Klass | Värvus tabelites ja joonistel |
|---|---|
| < 24.99 mg/l | roheline |
| 25–39.99 mg/l | kollane |
| 40–49.99 mg/l on vaheklass,[15] nn „ohutsoon“ | oranž |
| >=50 mg/l | punane |

Vastavalt veeseaduse § 82 lg 5 on põhjavee saasteainesisalduse vähendamise künnis nitraaditundliku ala põhjavees 40 milligrammi liitris.

Põhjavee nitraatide sisalduse muutuste klassifikatsioon joonistel esitamiseks on toodud tabelis 42.

**Tabel 42. Põhjavee nitraatide sisalduse muutuste hindamise klassifikaator[8].**

| $NO_3^-$ sisalduse trend | | $NO_3^-$ taseme muutus | Värvus tabelites ja joonistel |
|---|---|---|---|
| Kasv | suur | > + 5 mg/l | punane |
| | väike | >+1 kuni <=+5 mg/l | oranž |
| Stabiilsus | | >=–1 kuni <=+1 mg/l | kollane |
| Vähenemine | väike | >–1 kuni <=–5 mg/l | roheline |
| | suur | > – 5 mg/l | sinine |

Nitraaditundliku ala nitraadi 4-aastase aruandlusperioodi keskmine sisaldus on toodud kaalutud keskmisena, milles iga aasta väärtust kaalutakse vastavalt aastas võetud proovide arvule.

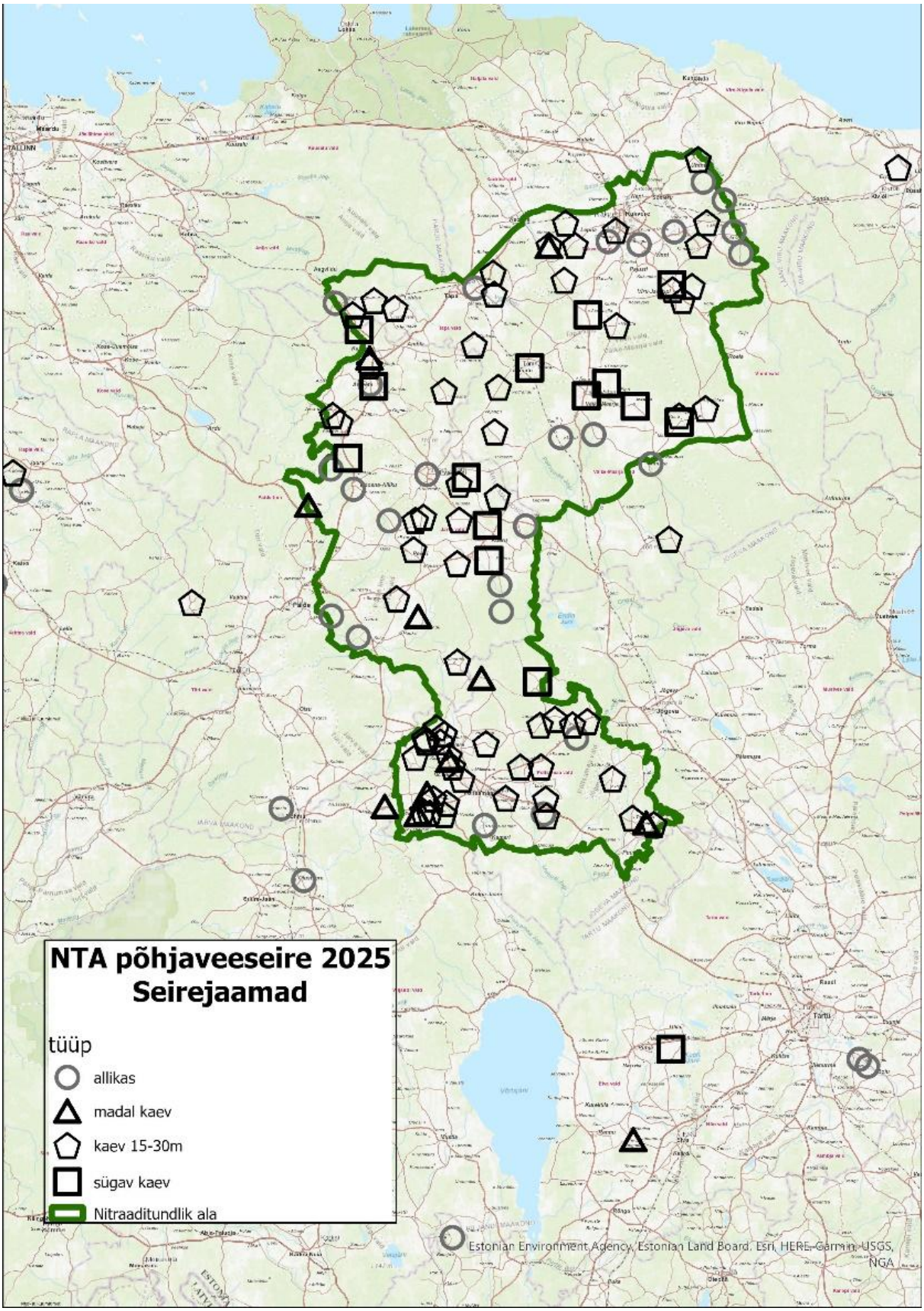
### 7.1.1 Proovivõtt NTA seirel

NTA põhjaveeseire jaguneb neli korda aastas tehtavaks põhivõrgu seireks (53 seirejaama: Pandivere piirkonnas 15 allikat, 2 karsti ja 17 kaevu; Adavere-Põltsamaa piirkonnas 4 allikat ja 15 kaevu) ning proovivõtuga kord aastas tehtavaks tugivõrguseireks (58 seirejaama, Pandivere piirkonnas 4 allikat ja 34 kaevu, Adavere piirkonnas 20 kaevu).

Üks kord (III kvartalis) võeti proovid 7 allikast ja 7 kaevust põllumajanduslikes piirkondades väljapool NTA-d (nn võrdlusseirejaamad). Kõik seirejaamad on toodud tüüpide (allikas ja karst, kaevud vastavalt sügavusele[16]) järgi joonisel 77.

[15] vaheklass 40 kuni 49,99 mg/l on nn „ohutsoon“, et kajastada ühtlustatult piirkondi, kus on täheldatud kasvutrendi 1–2 mg/l aastas ja on oht 50 mg/l piiri ületamiseks 5–10 aasta jooksul.

[16] Seirejaamad on eristatud nende tüübi järgi, allikad, karst ja kaevud kolmes sügavusklassis – madalad kaevud 5-15 m, keskmise sügavusega kaevud 15-30 m ja sügavad kaevud üle 30 m.




**Joonis 77. NTA seiretöö põhjavee seirejaamad 2025.a.**

2025.a. võeti NTA põhjaveeseire raames kokku 284 proovi: 176 proovi Pandivere piirkonnast ja 94 proovi Adavere-Põltsamaa piirkonnast ja 14 proovi võrdluspunktides väljaspool NTA-d. Analüüsiti põhjaveeproovides neli korda aastas nitraate ($NO_3^-$) ja ammooniumi ($NH_4^+$). Fosfaate analüüsiti põhivõrgu seirejaamades veebruaris (53 seirejaamast). Juulis ja augustis võetud veeproovides analüüsiti ka kloriide ja sulfaate.

Pestitsiidijääkide sisaldust analüüsiti 33 proovi NTA alalt ja 10 proovi väljaspool NTA-d (igast pestitsiidi proovist 141 näitajat).

Proovivõtul mõõdeti põhjavees lahustunud hapniku sisaldus, vee elektrijuhtivus, temperatuur ja pH. Põhjavee proovid võeti pumbavooliku otsast või kraanist pudelisse peale piisava hulga vee väljavoolamist, et kohapeal mõõdetavad näitajad stabiliseeruksid. Allikatest võeti proovid punktproovidena, ülemisest 0.3 m veekihist. Võimalusel võeti proovid otse pudelisse. Kui see ei osutunud võimalikuks, kasutati proovivõtukoppa.

2025.a. I etapil võeti proove põhivõrgu seirejaamadest talvise madalvee ajal, jaanuar veebruar olid vähese lumikattega ja sulailmaga, suurvesi oli jõgedel jaanuaris. Põhivõrgu seire proovid võeti Pandivere piirkonnas 18.-19. veebruaril 15 allikast, 2 karstipunktist ja 16 põhiseire kaevust, kokku 33 seirepunktist, määrati $NO_3$, $NH_4$. Proovi ei saadud SJA5905000 Rahkla küla Lagedi talu kaevust, elekter oli talus välja lülitatud ja veepump ei töötanud. Adavere-Põltsamaa piirkonnas võeti proovid 18. veebruaril ühest allikast, 26. veebruaril 3 allikast ja 14 kaevust; kokku 19 seirepunktist; määrati $NO_3$ ja $NH_4$.

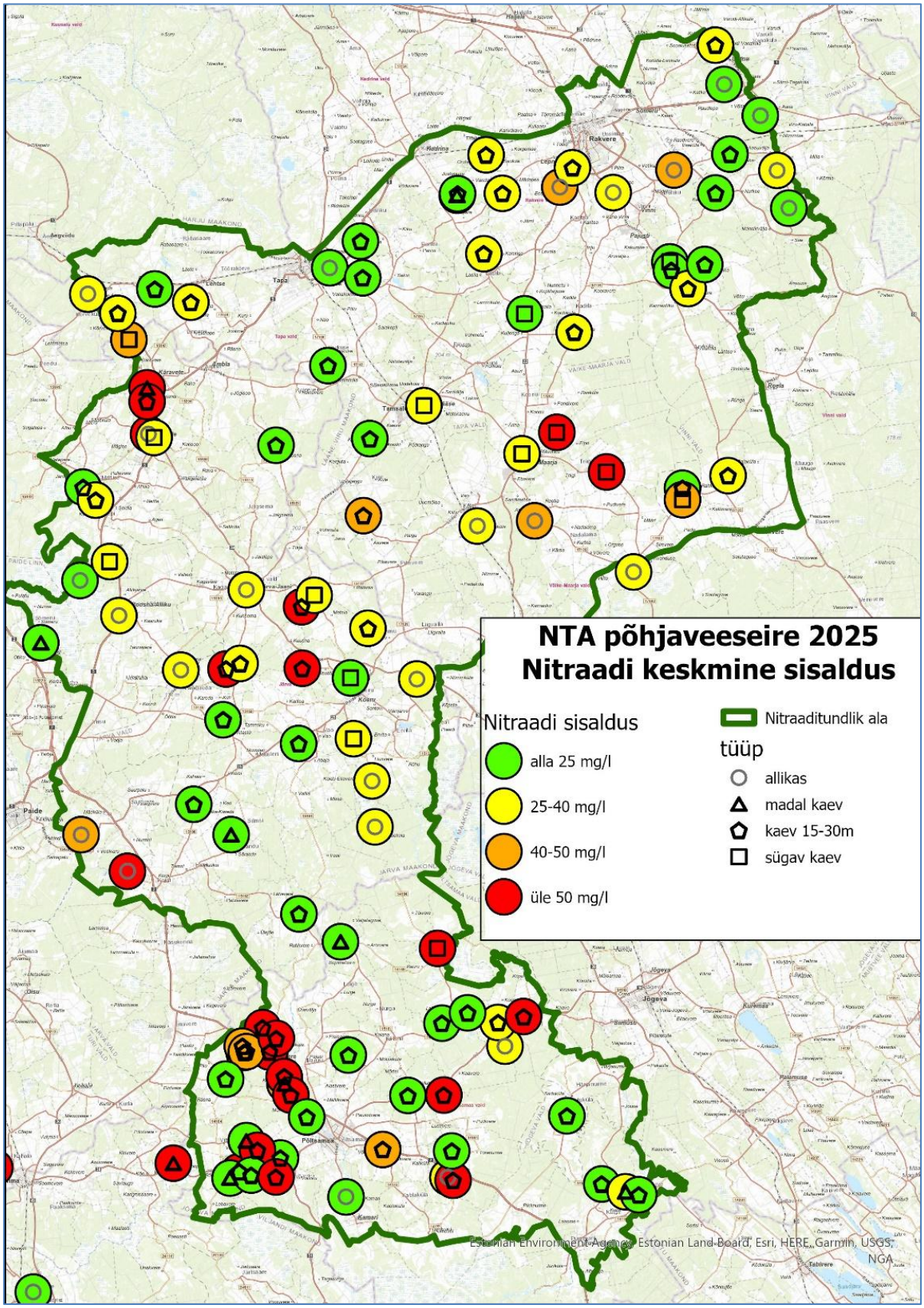
2025.a. II etapil võeti proove põhivõrgu seirepunktidest peale kevadist kõrgvee aega - Pandivere piirkonnas 8-9. aprillil 15 allikast, 2 karstipunktist ja 17 põhiseire kaevust, kokku 34 seirepunktist.; määrati $NO_3$, $NH_4$ ja $PO_4$, Adavere-Põltsamaa piirkonnas 19. aprillil ühest allikast, 21. aprillil 3 allikast ja 15 kaevust; kokku 19 seirepunktist; määrati $NO_3$, $NH_4$ ja $PO_4$.

2025.a. suvi oli vihmane ja III ringi proovivõtul võeti proove ka nendest Pandivere allikatest, mis viimastel aastatel olid suvel kuivad. Pandivere piirkonnas võeti proove 28. juulil kuni 7. augustini kokku 68 seirepunktist. Adavere-Põltsamaa piirkonnas võeti proove 25-27. augustil kokku 40 seirepunktist. Kuna probleeme on proovivõtuga Tõrve küla Tamme talu kaevust (SJB3446000, pole püsivaid elanikke, elekter välja lülitatud), asendati see Tõrve küla Alttoa talu kaevuga (SJB5237000).

Proovid väljaspool NTA-d võeti 7 allikast ja 7 kaevust Põhja-Eestis 28. juulil-7. augustil ja Lõuna-Eestis 18. augustil – 2. september.

Neljas seirering oli Pandivere piirkonnas 16-21. oktoobril ja Adavere piirkonnas 7. oktoobril, sügiste vihmade ajal. Proovi ei saanud võtta Rahkla küla Lagedi talu kaevust (SJA5905000, elekter oli talus välja lülitatud ja veepump ei töötanud) ning see asendati põhiseirevõrgus Rahkla küla Kesknurga talu kaevuga (SJA6041000). Samuti asendati põhiseirevõrgu Vitsjärve Sääsemetsa-2 talu kaev (SJA6316000, elekter välja lülitatud) naabertalu Vitsjärve-S talu kaevuga (SJB5236000).

## 7.2 Nitraatide sisaldus 2025 aastal




**Joonis 78. NTA seirejaamad ja nitraatide sisaldus 2025.**

2025.a. seire käigus määratud nitraatide sisaldused Pandivere ja Adavere piirkonna põhivõrgu ja tugivõrgu seirepunktides on esitatud tabelites 43 ja 44, kus on näidatud perioodi 2000-2025.a. (pikaajaline keskmine), põhivõrguseire 2025. aasta keskmine ja maksimum nitraadi sisaldus, tugivõrgu seire 2025.a. nitraadi sisaldus ja 2025.a. sisalduse muutus võrrelduna 2000-2025.a. perioodi pikaajalise keskmisega.

**Tabel 43. Nitraatide sisaldused (mg/l) NTA põhivõrgu seirejaamades.**

| Proovivõtukoha nimi | Seirejaama kood | tüüp | 2000-2025 keskmine, mg/l | Keskmine, mg/l, 2025 | Maksimum, mg/l, 2025 | 2025 ja 2000-2025 keskmise muutus, mg/l |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pandivere põhiseire allikad** | | | | | | |
| Aravete allikas | SJA8435000 | 0 | 32.8 | 51.3 | 67 | 18.4 |
| Esna allikas | SJA5489000 | 0 | 21.3 | 29.8 | 35 | 8.5 |
| Iluski allikas | SJA3693000 | 0 | 22.9 | 31.3 | 40 | 8.4 |
| Järva-Jaani allikas | SJA8397000 | 0 | 29.5 | 37 | 44 | 7.5 |
| Kiigumõisa Külmaallikas | SJA5718000 | 0 | 18.7 | 23.3 | 24 | 4.6 |
| Kiltsi allikas | SJA3851000 | 0 | 20.3 | 39.5 | 58 | 19.2 |
| Konnavere allikas | SJA2366000 | 0 | 20.5 | 22 | 26 | 1.5 |
| Norra allikas | SJA1046000 | 0 | 21.4 | 33.8 | 36 | 12.4 |
| Prandi allikas | SJA2763000 | 0 | 36.5 | 51.8 | 62 | 15.3 |
| Rahkla I allikas | SJB4715000 | 0 | 10.9 | 19 | 21 | 8.1 |
| Roosna-Alliku allikas | SJA5970000 | 0 | 20.3 | 32 | 39 | 11.7 |
| Mõdriku allikajärv | SJA4985000 | 0 | 29.6 | 42.8 | 56 | 13.2 |
| Simuna allikas | SJA8551000 | 0 | 38.4 | 36.8 | 47 | -1.6 |
| Tõrma allikas | SJA9896000 | 0 | 33.3 | 41.5 | 47 | 8.2 |
| Valgma allikas | SJA6327000 | 0 | 27.8 | 40.5 | 46 | 12.7 |
| **Pandivere karst** | | | | | | |
| Muru karst | SJA5698000 | 0 | 15.8 | 22.5 | 35 | 6.7 |
| Saueaugu karst | SJA7345000 | 0 | 26.6 | 34.75 | 44 | 8.2 |
| **Pandivere põhiseire kaevud** | | | | | | |
| Ammuta küla, Pihlaka talu | SJA5293000 | 1b | 38.5 | 79.3 | 100 | 40.7 |
| Assamalla elamute pk | SJA5002000 | 1c | 27.4 | 22 | 27 | -5.4 |
| Avispea küla, Uuetoa talu | SJA5850000 | 1c | 50.8 | 57 | 64 | 6.2 |
| Eipri küla, Õunapuu talu | SJB4763000 | 1b | 48.3 | 51.8 | 55 | 3.4 |
| Kantküla, Vana-Kulli talu | SJA8833000 | 1b | 10.5 | 9.8 | 14 | -0.7 |
| Karinu küla, Tammiku talu | SJA1170000 | 1b | 30.5 | 63.3 | 89 | 32.8 |
| Kohala küla, Allika talu | SJA6418000 | 1b | 17.8 | 33 | 43 | 15.2 |
| Kukevere küla, Turmani talu | SJA3730000 | 1c | 39.3 | 41.5 | 72 | 2.2 |
| Lasila küla, Möldre talu | SJA7142000 | 1b | 30.8 | 34.8 | 40 | 4.0 |
| Lokuta küla, Jaagu talu | SJA5234000 | 1b | 3.7 | 10.3 | 23 | 6.7 |
| Märjandi küla, Saarevälja t | SJA1056000 | 1a | 44.4 | 73.7 | 83 | 29.3 |
| Rahkla küla, Lagedi talu | SJA5905000 | 1b | 36.0 | 27 | 27 | -9.0 |

| Proovivõtukoha nimi | Seirejaama kood | tüüp | 2000-2025 keskmine, mg/l | Keskmine, mg/l, 2025 | Maksimum, mg/l, 2025 | 2025 ja 2000-2025 keskmise muutus, mg/l |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rägavere küla, Sika talu | SJA9717000 | 1b | 30.6 | 25 | 34 | -5.6 |
| Saukse küla, Jaani-Hansu t | SJA4421000 | 1b | 27.9 | 34.8 | 50 | 6.8 |
| Udeva küla, Väljaotsa talu | SJA7505000 | 1c | 22.6 | 27.5 | 33 | 4.9 |
| Veadla küla, Sauli talu | SJA4800000 | 1b | 35.7 | 38.5 | 52 | 2.8 |
| Vuti küla, Peegi talu | SJA5316000 | 1b | 30.5 | 51.8 | 66 | 21.3 |
| **Adavere-Põltsamaa põhiseire allikad** | | | | | | |
| Ilvese allikas | SJA2789000 | 0 | 32.3 | 28.5 | 36 | -3.8 |
| Kamari allikas | SJA7701000 | 0 | 0.2 | 0.05 | 0.05 | -0.2 |
| Neanurme allikas | SJA3013000 | 0 | 42.5 | 37 | 40 | -5.5 |
| Sopa allikas | SJA9706000 | 0 | 21.7 | 27.25 | 29 | 5.5 |
| **Adavere-Põltsamaa põhiseire kaevud** | | | | | | |
| Aidu küla, Kuslapi talu | SJA8119000 | 1b | 26.6 | 25.8 | 29 | -0.8 |
| Esku küla, Riivli talu | SJA6994000 | 1b | 6.4 | 9.9 | 15 | 3.4 |
| Kalme küla, Uue-Lipno talu | SJA1743000 | 1a | 25.0 | 41.8 | 57 | 16.8 |
| Kalme küla, Kääri talu | SJA2641000 | 1b | 47.7 | 48.5 | 72 | 0.8 |
| Kõrkküla, Kuusiku talu | SJA8442000 | 1a | 28.0 | 19.4 | 36 | -8.6 |
| Loopre küla, Loopre farm | SJA9356000 | 1b | 12.7 | 10.9 | 16 | -1.8 |
| Neanurme küla, Tiidosaare t | SJA4249000 | 1b | 47.0 | 62.5 | 69 | 15.5 |
| Nõmavere küla, Jüri talu | SJA4341000 | 1b | 60.8 | 65.7 | 96 | 4.8 |
| Nõmavere küla, Pardi talu | SJA2874000 | 1a | 13.1 | 0.05 | 0.05 | -13.1 |
| Puduküla, Põllu talu | SJA8457000 | 1b | 63.4 | 61.5 | 65 | -1.9 |
| Puiatu, Teose talu | SJA7479000 | 1b | 34.0 | 50.5 | 64 | 16.5 |
| Tammiku küla, Välja talu | SJA4815000 | 1b | 1.0 | 2.3 | 8.9 | 1.2 |
| Tapiku küla, Liiase talu | SJA7670000 | 1c | 48.8 | 52.5 | 57 | 3.7 |
| Tõrve küla, Mäe talu | SJA8263000 | 1a | 38.3 | 36.3 | 38 | -2.1 |
| Vitsjärve küla, Sääsemetsa talu | SJA6316000 | 1a | 10.7 | 4.8 | 14 | -6.0 |

**Tabel 44. Nitraadi sisaldused (mg/l) NTA tugivõrgu seirejaamades**

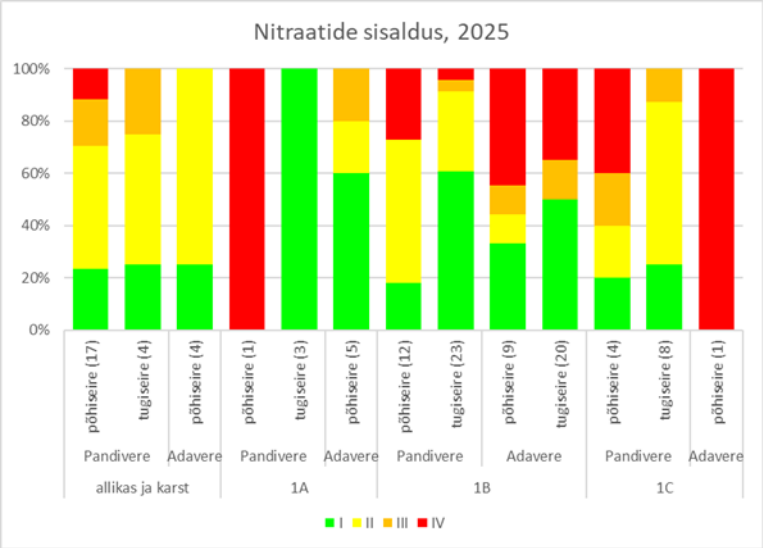
| Proovivõtukoha nimi | Seirejaama kood | tüüp | 2000-2025 keskmine, mg/l | 2025 nitraadi sisaldus, mg/l | 2025 ja 2000-2025 keskmise muutus, mg/l |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pandivere tugiseire allikad** | | | | | |
| Jäneda allikas | SJA7061000 | 0 | 18.6 | 26 | 7.4 |
| Lavi allikas | SJA6597000 | 0 | 2.4 | 1.4 | -1.0 |
| Vahuküla allikad | SJA8199000 | 0 | 16.2 | 25 | 8.8 |
| Äntu allikas | SJA1411000 | 0 | 29.6 | 49 | 19.4 |
| **Pandivere tugiseire kaevud** | | | | | |
| Aavere küla, Hansu talu | SJA8727000 | 1b | 21.6 | 40 | 18.4 |
| Ammuta küla, Metsa talu | SJA6290000 | 1b | 22.8 | 25 | 2.3 |
| Anna küla, Hermani talu | SJA2738000 | 1a | 22.9 | 17 | -5.9 |

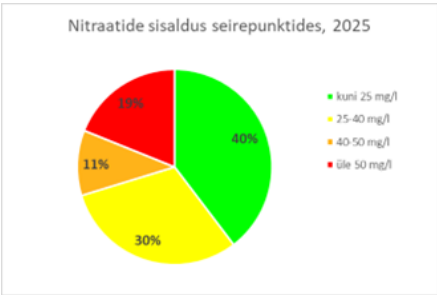
| Proovivõtukoha nimi | Seirejaama kood | tüüp | 2000-2025 keskmine, mg/l | 2025 nitraadi sisaldus, mg/l | 2025 ja 2000-2025 keskmise muutus, mg/l |
|---|---|---|---|---|---|
| Aravete keskus | SJA5907000 | 1c | 25.6 | 33 | 7.4 |
| Jõetaguse küla, Kalda t | SJA9806000 | 1a | 35.0 | 4.7 | -30.3 |
| Jõetaguse küla, Kiveste talu | SJA0020000 | 1b | 22.3 | 16 | -6.3 |
| Järva-Madise, Andrese talu | SJA0366000 | 1b | 18.8 | 21 | 2.2 |
| Kaalepi küla, Kuusiku talu | SJA8042000 | 1b | 38.0 | 27 | -11.0 |
| Karinu elamute pk. | SJA4652000 | 1c | 22.8 | 34 | 11.2 |
| Karkuse, Rajaääre | SJA0626600 | 1b | 21.9 | 20 | -1.9 |
| Kehala end lauda PK | SJA9571000 | 1c | 25.7 | 24 | -1.7 |
| Kursi küla, Pomerantsi talu | SJB1523000 | 1b | 5.1 | 4.8 | -0.3 |
| Laaneotsa küla, Uustalu talu | SJA3367000 | 1c | 12.5 | 7.5 | -5.0 |
| Loksu küla, Aaviku talu | SJA1230000 | 1b | 22.4 | 22 | -0.4 |
| Läpi küla, Kulliõue talu | SJA7468000 | 1b | 7.4 | 0.1 | -7.3 |
| Mõedaka küla, Laanemetsa talu | SJA9359000 | 1b | 7.0 | 9.9 | 2.9 |
| Mädapea küla, Linnu talu | SJA7104000 | 1b | 22.7 | 31 | 8.3 |
| Märjandi küla, Raja talu | SJA0823000 | 1b | 22.6 | 59 | 36.4 |
| Oeti küla, Mäe osak. kaev 16 | SJA9684000 | 1c | 18.1 | 29 | 10.9 |
| Ramma küla, Sikka talu | SJA2009000 | 1b | 26.5 | 25 | -1.5 |
| Raudla küla, Küti talu | SJB3623000 | 1b | 40.7 | 36 | -4.7 |
| Rohu küla, Pärna talu | SJA0304000 | 1b | 31.6 | 12 | -19.6 |
| Rohu küla, Maantee talu | SJA9526000 | 1c | 38.6 | 45 | 6.4 |
| Roosna küla, Nõmme talu | SJB0830000 | 1b | 0.2 | 0.1 | -0.1 |
| Sõrandu küla, Aru talu | SJA6052000 | 1a | 6.6 | 6.5 | -0.1 |
| Tamsalu, Niidu tn PK | SJA1240000 | 1c | 23.6 | 29 | 5.4 |
| Tõrma küla, Mäealuse talu | SJA6642000 | 1b | 19.6 | 28 | 8.4 |
| Vao küla, Purga talu | SJA5706000 | 1b | 31.9 | 20 | -11.9 |
| Viru-Jaagupi, Kesk 51 | SJA9080000 | 1b | 16.2 | 14 | -2.2 |
| Voore küla, Kaeramaa talu | SJA5117000 | 1b | 11.3 | 29 | 17.7 |
| Voore küla, Tõnni talu | SJB4791000 | 1b | 2.8 | 5.5 | 2.7 |
| Väike-Kareda küla, Karu talu | SJA0958000 | 1b | 16.4 | 18 | 1.6 |
| Väike-Maarja Tammi PK | SJA5055000 | 1c | 35.7 | 38 | 2.3 |
| Ämbra küla, Tõnise talu | SJA7742000 | 1b | 16.5 | 10 | -6.5 |
| **Adavere-Põltsamaa tugiseire kaevud** | | | | | |
| Annikvere küla, Voki talu | SJA5255000 | 1b | 28.6 | 42 | 13.4 |
| Esku küla, Väljaotsa talu | SJA5900000 | 1b | 51.5 | 84 | 32.5 |
| Kalme küla, Lillemetsa | SJA9849000 | 1b | 36.2 | 45 | 8.8 |
| Kalme küla, Remo talu | SJA2410000 | 1b | 53.1 | 58 | 4.9 |
| Kalme küla, Väiksevälja talu | SJA4877000 | 1b | 45.2 | 44 | -1.2 |
| Lahavere, Kapelle kinnistu | SJA3918000 | 1b | 4.6 | 5.6 | 1.0 |
| Lahavere küla, Kuusikumäe talu | SJA8320000 | 1b | 41.4 | 5 | -36.4 |
| Mõhküla, Kuusiku talu | SJA7096000 | 1b | 72.0 | 64 | -8.0 |

| Proovivõtukoha nimi | Seirejaama kood | tüüp | 2000-2025 keskmine, mg/l | 2025 nitraadi sisaldus, mg/l | 2025 ja 2000-2025 keskmise muutus, mg/l |
|---|---|---|---|---|---|
| Mõhküla, Vahtramäe talu | SJA7108000 | 1b | 0.2 | 0.05 | -0.1 |
| Neanurme küla, Sosi talu | SJA7760000 | 1b | 17.9 | 13 | -4.9 |
| Nõmavere küla, Siimeri talu | SJA9830000 | 1b | 68.1 | 20 | -48.1 |
| Pilu küla, Vobska talu | SJA6584000 | 1b | 0.1 | 0.1 | 0 |
| Puduküla, Männi talu | SJA8376000 | 1b | 79.9 | 76 | -3.9 |
| Päinurme, Meierei 8 | SJB4788000 | 1b | 7.3 | 6.4 | -0.9 |
| Saduküla Põhikool | SJA4398000 | 1b | 5.5 | 0.05 | -5.4 |
| Sulustvere küla, Laari-Mardi talu | SJA3712000 | 1b | 63.5 | 75 | 11.5 |
| Sulustvere küla, Rätsepa talu | SJA7124000 | 1b | 6.4 | 8.4 | 2.0 |
| Tõrve, Tamme talu | SJB3446000 | 1b | 18.3 | 1.8 | -16.5 |
| Võisiku, Kihva | SJB4789000 | 1b | 52.2 | 89 | 36.8 |
| Vägari küla, Tammelehe talu | SJA1363000 | 1b | 42.0 | 58 | 16.0 |

Nitraaditundliku ala Pandivere ja Adavere piirkondade nitraadi sisaldus on muutunud ajas ja piirkonniti. Adavere-Põltsamaa piirkonnas oli seire algul (1990ndatel) nitraadi sisaldus põhjavees oluliselt suurem, seejärel on olnud üldine trend langusele, viimastel aastatel aga on nitraadisisaldus taas tõusmas. Pandivere piirkonnas oli keskmine nitraadisisaldus NTA seire alguses oluliselt madalam kui Adavere-Põltsamaa piirkonnas ning sisaldus on enam kasvanud viimastel aastatel.

2025. aastal ületas nitraadi aastakeskmine sisaldus NTA piires lubatud piirväärtuse 21 seirejaamas ehk 19%. Maksimumväärtusena ületati 50 mg/l piirväärtus 2025.a 28 seirejaamas. Põhjavee saasteainesisalduse vähendamise künnise nitraaditundliku ala põhjavees (40 mg/l) ületas 2025.a. keskmise sisaldusena 33 seirepunkti.




**Joonis 79. Nitraatide keskmise sisalduse jaotus 2025.a.**

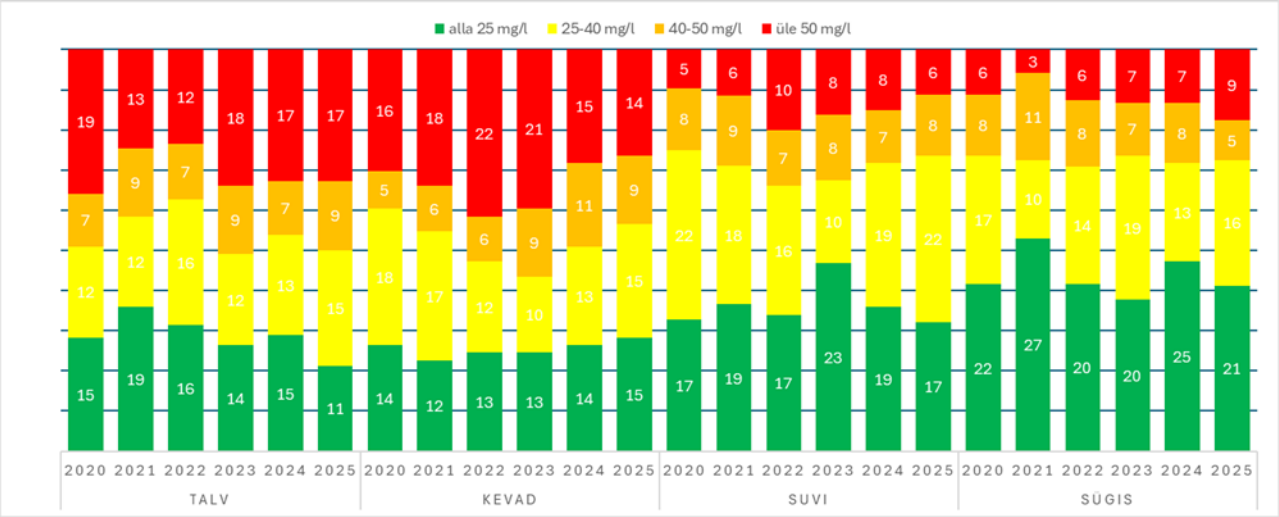
Pandivere piirkonna seirejaamadest ületab 2025.a. nitraadi keskmine sisaldus piirväärtust kahes allikas (Aravete ja Prandi allikas) ja seitsmes kaevus, maksimumsisalduse järgi 10 kaevu vees (20% kaevudest) ja 4 allika vees.

Adavere kaevudest ületas nitraatide aasta keskmise sisalduse järgi piirväärtust 12 kaevu ja maksimumsisalduse järgi 15 kaevu.

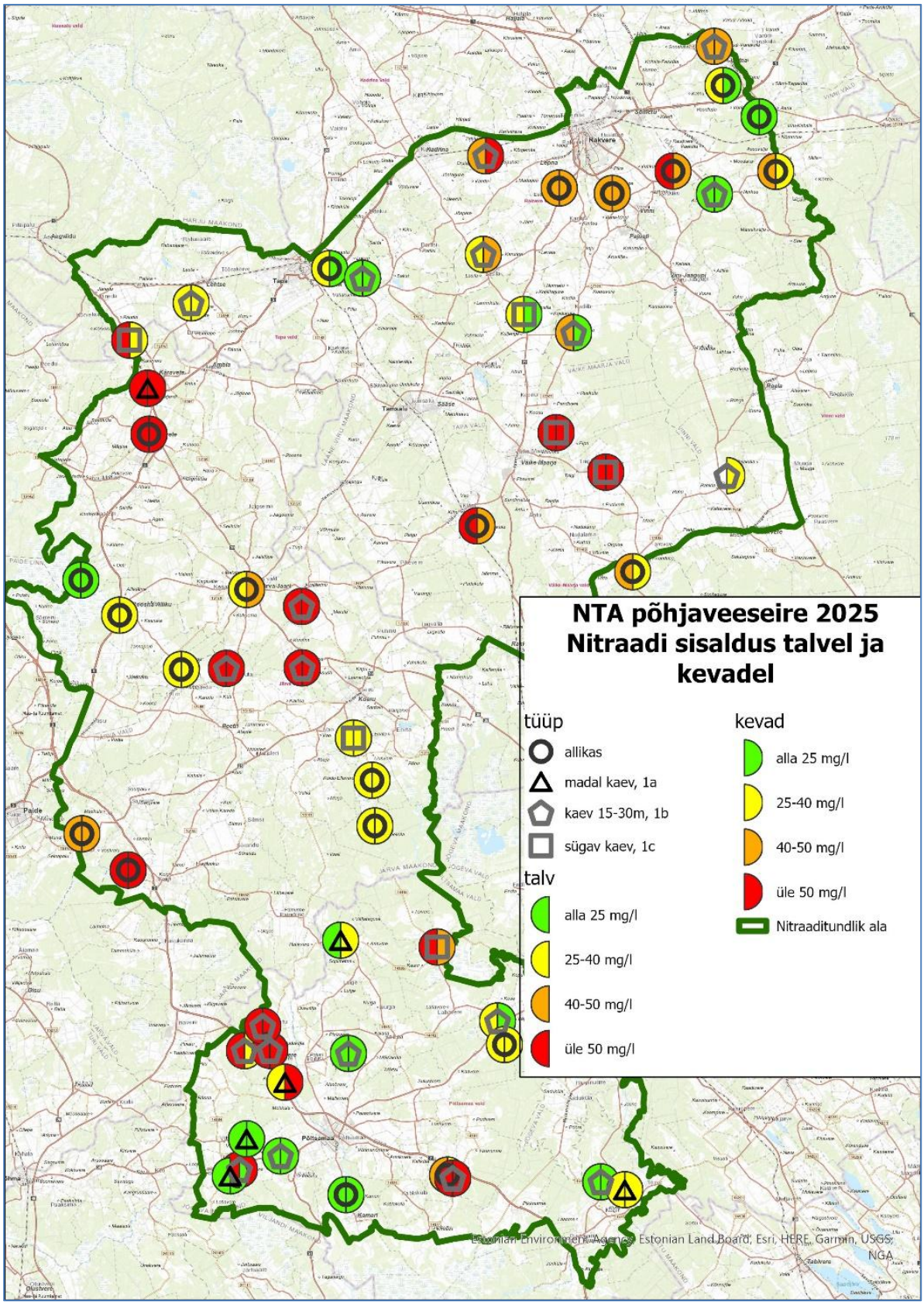
2025.a. talv oli külmunud maapinna ja lumikattega, kõrgvesi oli jaanuari lõpus ja teise lainena märtsis. Esimene proovivõtt oli talvisel ajal, mil põhjavette oli jõudnud ka sügisel leostunud nitraat. Aprillis, teise proovivõtu ajal olid kevadise kõrgvee perioodi järgsed kõrged nitraatide sisaldused (joonis 80, joonis 81), ent kokkuvõtteks võib öelda, et aastal 2025 oli nitraatide sisaldus kõrge nii talvel kui kevadel.

Sügisel põldudele laotatud sõnnik jõuab nitraadina põhjavette talvel või kevadel (sügis-talvise perioodi sademete tõttu) halvendades maapinnalähedase põhjavee kvaliteeti.

NTA tegevuskava meetmed nitraatide sisalduse vähendamiseks põhjavees ei ole piisavad ja vajalik võib olla täiendavate kohustuslike meetmete rakendamine NTA tegevuskavas [12].




**Joonis 80. Nitraatide sisalduse jaotus veekvaliteedi klassidesse 2020-2025 eri aastaaegade proovivõtul.**




**Joonis 81. 2025.a. oli nitraatide sisaldus kõrge nii talvise kui kevadise proovivõtu ajal.**

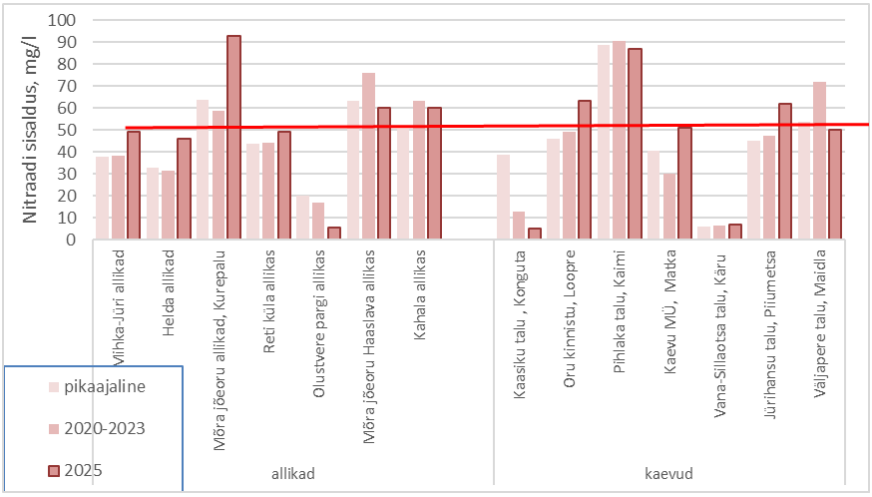
### 7.2.1 Nitraatide sisaldus võrdlusallikates/kaevudes väljapool NTA-d

Väljaspool NTA-d võeti augustis proovid 7 allikast ja 7 kaevust põllumajanduslikes piirkondades, kus põhjavesi on olnud nitraatidega reostunud.

**Tabel 45. Nitraatide sisaldused väljaspool NTA-d seirejaamades 2025.a.**

| Proovivõtukoha nimi | Seirejaama kood | tüüp | Nitraat mg/l 2025 |
|---|---|---|---|
| **Võrdlusallikad väljaspool NTA-d** | | | |
| Mihka-Jüri allikad. Käbiküla. Kehtna vald. Raplamaa | SJA5476000 | 0 | 49 |
| Helda allikad. Hõreda. Juuru vald | SJB0826000 | 0 | 46 |
| Mõra jõeoru Haaslava allikas. Haaslava vald. Tartumaa | SJA7514000 | 0 | 93 |
| Mõra jõeoru allikad. Kurepalu. Haaslava vald. Tartumaa | SJA8474000 | 0 | 60 |
| Olustvere pargi allikas. Olustvere. Suure-Jaani. | SJA1526000 | 0 | 5.5 |
| Reti küla allikas. Põdrala vald | SJB0827000 | 0 | 49 |
| Kahala allikas. Türi vald | SJB0828000 | 0 | 60 |
| **Võrdluskaevud väljaspool NTA-d** | | | |
| Kaevu maaüksus. Matka. Lüganuse vald | SJA9107000 | 1b | 51 |
| Vana-Sillaotsa talu. Käru küla. Väike-Maarja vald | SJB3765000 | 1b | 6.6 |
| Jürihansu talu. Piiumetsa. Türi vald | SJB1124000 | 1b | 62 |
| Väljapere talu. Maidla. Juuru vald | SJB0958000 | 1b | 50 |
| Pihlaka talu. Kaimi. Puhja vald | SJA5105000 | 1c | 87 |
| Kaasiku talu salvkaev. Konguta. Konguta vald | SJA8028000 | 1a | 4.9 |
| Oru kinnistu. Loopre. Kõo vald | SJA0439000 | 1a | 63 |

Väljaspool NTA-d asuvate võrdlusallikatest ületas 50 mg/l piirväärtust viis allikat ja viie kaevu vesi. NTA võrdlusjaamade nitraatide sisaldus 2025. aastal ja pikaajalise keskmisena ning 2020-2023 on joonisel 82.




**Joonis 82. Nitraatide sisaldus NTA võrdlusjaamades 2025.a. ja erinevatel perioodidel.**

## 7.3 Ammooniumi, fosfaadi, sulfaadi ja kloriidi sisaldused

Ammooniumi määrati kõigist proovidest. Ammoonium näitab aeroobses veekihis sageli võimalikku punktreostust ja on nitraaditundlikul alal ka põllumajandusliku hajukoormuse hindamisel oluline. Ammooniumi piirsisaldus joogivees on 0.5 mg/l. Ammooniumi sisaldus jääb enamiku allikate ja kaevude vees alla analüüsimeetodi määramispiiri. Vaid Adavere piirkonna Kamari allikas on ammooniumi sisaldus kõrge 0.75-1.2 mg/l, (2008-2025 ja 2025 keskmisena 1.1 mg/l).

Karstivee seirejaamades oli ammooniumi aasta keskmine sisaldus Saueaugu karstis 0.08 mg/l, ja Muru karstis 0.03 mg/l.

Pandivere põhivõrgu seirekaevudes oli ammooniumi sisaldus enamuses alla määramispiiri (0.01 mg/l). Üle määramispiiri 0.016-0.041 mg/l oli ammooniumi sisaldus talvisel proovivõtul pea kõigis põhivõrgu seirejaamades. Tugivõrgu seirekaevudes oli kõrgeim ammooniumi sisaldus 2025.a. Laaneotsa Uustalu kaevus (0.37 mg/l) ja Vao küla Purga talus (0.32 mg/l). Enamuses Pandivere tugivõrgu seirekaevudes oli ammooniumi sisaldus alla määramispiiri.

Adavere põhivõrgu seirekaevudes on ammooniumi sisaldus enamasti madal, kuid Loopre farmi kaevu vees on sisaldused 0.11 kuni 0.17 mg/l, aasta keskmine sisaldus oli 0.14 mg/l. Loopre farmi kaevu vee ammooniumi sisalduse aastate 2009-2025 keskmine on 0.51 mg/l, mis on kõrgem kui teistes selle piirkonna seirekaevudes.

Adavere-Põltsamaa piirkonna tugivõrgu seirekaevudes oli ammooniumi sisaldus Pilu küla Vobska talus (0.15 mg/l) ja Saduküla põhikooli kaevus (0. 12 mg/l), neis kaevudes on ka varasematel aastatel ammooniumi sisaldus üle labori analüütilise määramispiiri. Teistes tugivõrgu seirekaevudest oli ammooniumi sisaldus alla 0.1 mg/l.

Väljaspool NTA-d asuvates seirejaamades oli ammooniumi sisaldus enamasti alla määramispiiri.

Fosfaati analüüsiti 2025.a. põhivõrgu seirejaamades aprillis. Enamuses seirejaamades on $PO_4^{3-}$ sisaldus alla analüüsimeetodi määramispiiri (Joonis 83).

Pandivere piirkonnas oli kõrgem ortofosfaadi sisaldus Veadla küla Sauli talus 0.25 mg/l. Kõrge ortofosfaadi sisaldus on olnud selle talu kaevus ka varasematel aastatel alates 2014.a. (0.28-1.2 mg/l, pikaajaline keskmine 0.39 mg/l).

Allikates ja karstis oli ortofosfaati üle 70% analüüsidest alla määramispiiri (0.06 mg/l), kõrgemad sisaldused olid Simuna allikas 0.22 mg/l ja Saueaugu karstis 0.16 mg/l.

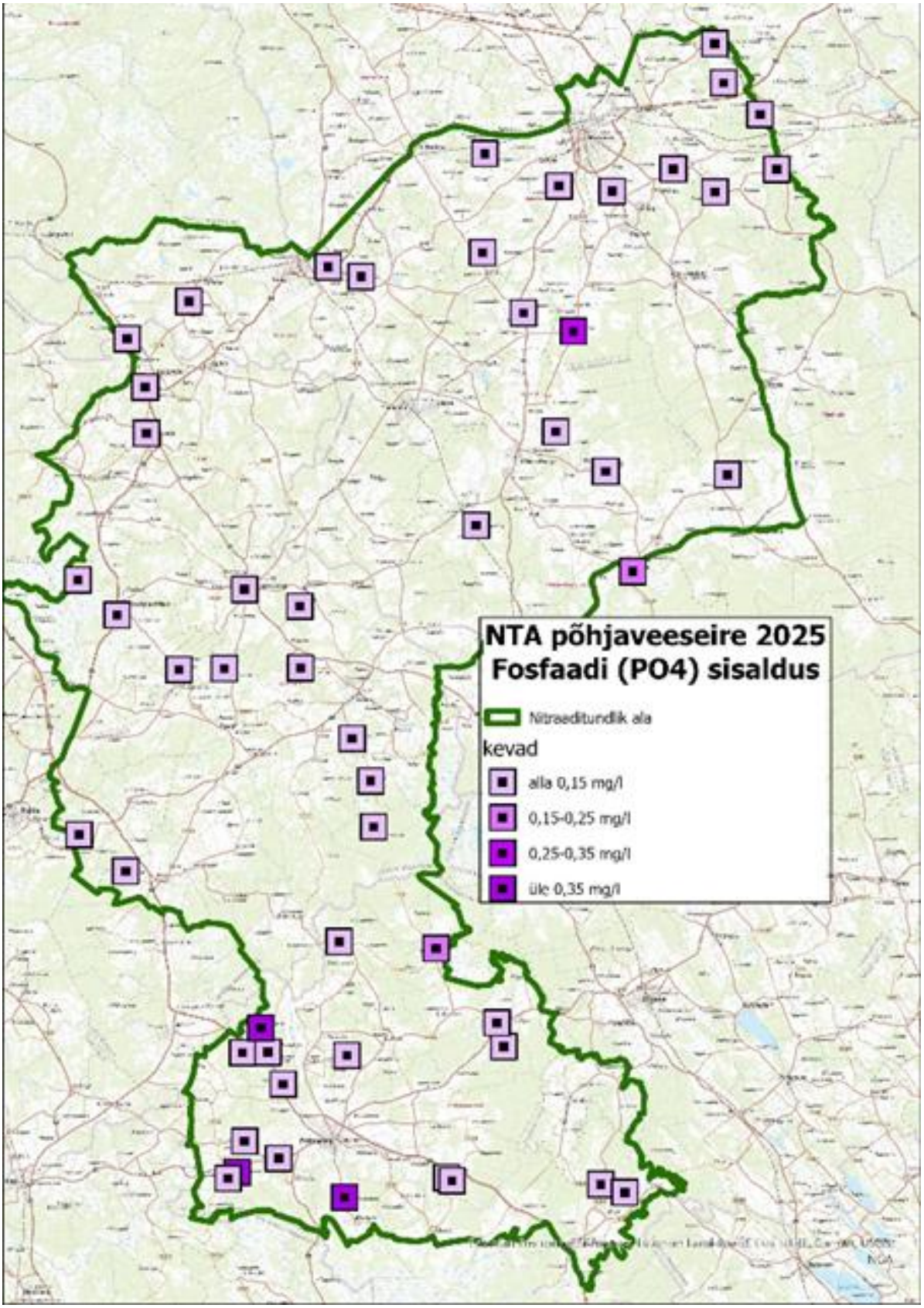
Adavere piirkonna allikatest oli kõrgeim ortofosfaadi sisaldus Kamari allikas (0.63 mg/l, 2014-2025.a. pikaajaline keskmine 0.71 mg/l), kus oli ka kõrge ammooniumi sisaldus.

Kõrgemad ortofosfaadi sisaldused olid Adavere piirkonnas Nõmavere Jüri talus 0.93 mg/l ja Puiatu küla Teose talu kaevus (0.51 mg/l).

Kõigi kolme kõrge ortofosfaadi sisaldusega talude seirekaevude (Sauli katastri nr 63011, Jüri nr 65252 ja Teose nr 65253) kohta puuduvad kahjuks kaevu konstruktsiooni andmed, mistõttu pole otstarbekas põhjavee osas järeldusi teha enne kaevu konstruktsiooni teadasaamist ja kaevu seisukorra kontrollimist lokaalse reostusallika välistamiseks.

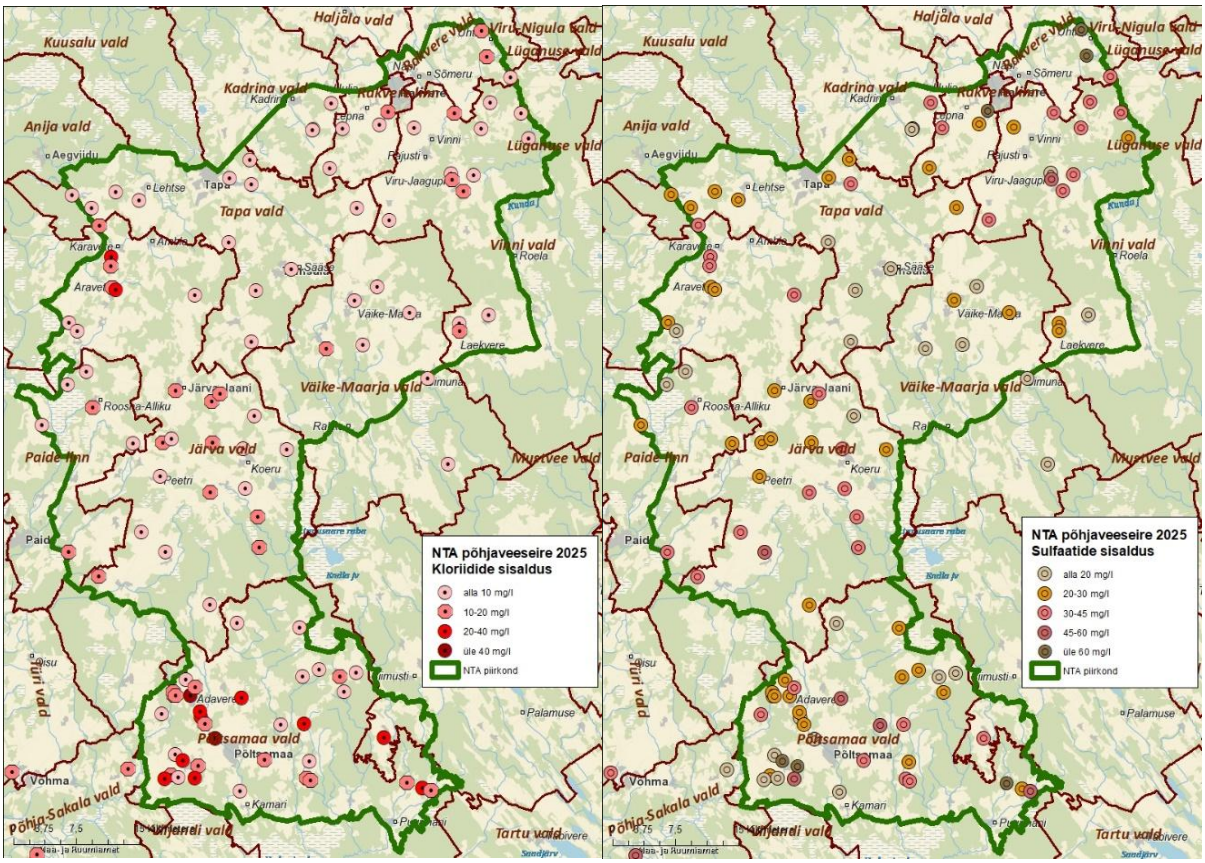
Enamuses loetletud seirejaamades on kõrgemad ortofosfaatide sisaldused olnud ka 2015-2024.a. NTA seirejaamades analüüsitud pinnavee eutrofeerumist põhjustavad toitained anna-

vad taustateabe nende levikust maapinnalähedases põhjaveekihis ja võimaldab hinnata põhjaveest lähtuvat fosforikoormust kui pinnaveekogu halva seisundi põhjuseks on fosforühendid.




**Joonis 83. Ortofosfaadi sisaldus NTA 2025.a seires.**

Kloriide ja sulfaate analüüsiti 2025. a. suvel kõigis seirejaamadest.




**Joonis 84. Kloriidi (vasakul) ja sulfaadi sisaldus (paremal) 2025.a. NTA seirejaamades.**

Kloriidide sisaldus on kõrgem (>20 mg/l) Adavere-Põltsamaa piirkonna kaevudes ja Aravetel Piibe maantee äärsetes kaevudes.

Lubjakivis looduslikult sisalduva püriidi kokkupuutel hapnikuga lisandub põhjavette sulfaate. Kõrgemad on sulfaatide sisaldused Pandivere põhjanõlva allikates ja kaevudes ning Adavere-Põltsamaa piirkonnas Nõmavere ümbruses.

## 7.4 Pestitsiidijääkide sisaldus NTA seirejaamades

Pestitsiidijääke analüüsiti nitraaditundlikul ala piires 32 seirejaama ja väljaspool NTA-d 10 seirejaama vees. Analüüsiti multimeetodil 141 pestitsiidi. Üle labori analüütilise määramispiiri oli pestitsiide 18 seirepunktis 15 erinevat pestitsiidi (tabel 46).

Pestitsiidijääkide summa piirväärtuse 0.5 µg/l ületas kahe seirejaama vesi – Olustvere allikas (1.66 µg/l) ja Voore küla Kaeramaa talu (0.56 µg/l) vesi.

Kokku oli põhjavee piirväärtus ja joogivee piirsisaldus 0.1 µg/l ületatud 4 seirejaama vees (tabel 48), neist kahes kloridasoon-desfenüüli sisalduse, ühes AMPA ja propikonasooli sisalduse tõttu.

Herbitsiid kloridasooni (kõigis analüüsides <0.005 µg/l) metaboliit kloridasoon-desfenüüli sisaldus Olustvere allika (1.66 µg/l) ja Kohala Allika talu kaevu (0.101 µg/l) vees ületas pestitsiidide põhjavee piirväärtust ja joogivee piirsisaldust 0.1 µg/l. Ka varasematel aastatel on nii Olustvere allika vees herbitsiid kloridasooni metaboliidi kloridasoon-desfenüüli (metaboliit B) sisaldus olnud üle põhjavee piirväärtuse ja joogivee piirsisalduse.

Kokku oli põhjavee piirväärtus ja joogivee piirsisaldus 0.1 µg/l ületatud 10 seirejaama vees (tabel 47), neist viies kloridasoon-desfenüüli sisalduse, neljas AMPA ning ühes propikonasooli sisalduse tõttu.

Keelustatud toimeaine kloridasooni metaboliiti kloridasoon-desfenüüli leiti seitsmes seirepunktis.

Enimkasutatud pestitsiidi glüfosaadi laguainet AMPA leiti Voore küla Kaeramaa talu kaevus 0.56 µg/l. Üle lubatud piirväärtuse oli propikonasooli sisaldus 0.27 µg/l Läpi küla Kulliõue talu kaevus.

Tabelis 47 on leitud pestitsiidide jäägid ja seirejaamade arv, kus leiti neid üle määramispiiri ja üle piirnormi, samuti on toodud toimeaine-taimekaitsevahendi kasutus (Eestis turule lubatud taimekaitsevahendite registri alusel).

**Tabel 46. Pestitsiidijääkide leiud NTA põhjavee seires 2025.a.**

| | Toimeaine | Leitud (seirepunktis) | üle 0.1 µg/l (seirepunktis) | Kasutus |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Kloridasoon-desfenüül (Metabolit-B) | 9 | 2 | keelatud |
| 2 | Metasakloor | 3 | | lubatud |
| 3 | AMPA | 2 | 1 | lubatud |
| 4 | Propikonasool | 2 | 1 | lubatud |
| 5 | Bentasoon | 2 | | lubatud |
| 6 | Boskaliid | 1 | | lubatud |
| 7 | 1,2,4-triklorobenseen | 1 | | keelatud |
| 8 | p,p'-DDE | 1 | | keelatud |
| 9 | Prometriin | 1 | | keelatud |
| 10 | Tsübutriin | 1 | | keelatud |
| 11 | Pentaklorobenseen | 1 | | keelatud |
| 12 | Klotianidiin | 1 | | keelatud |
| 13 | Tiametoksaam | 1 | | keelatud |
| 14 | Epoksikonasool | 1 | | keelatud |
| 15 | Diuroon | 1 | | keelatud |

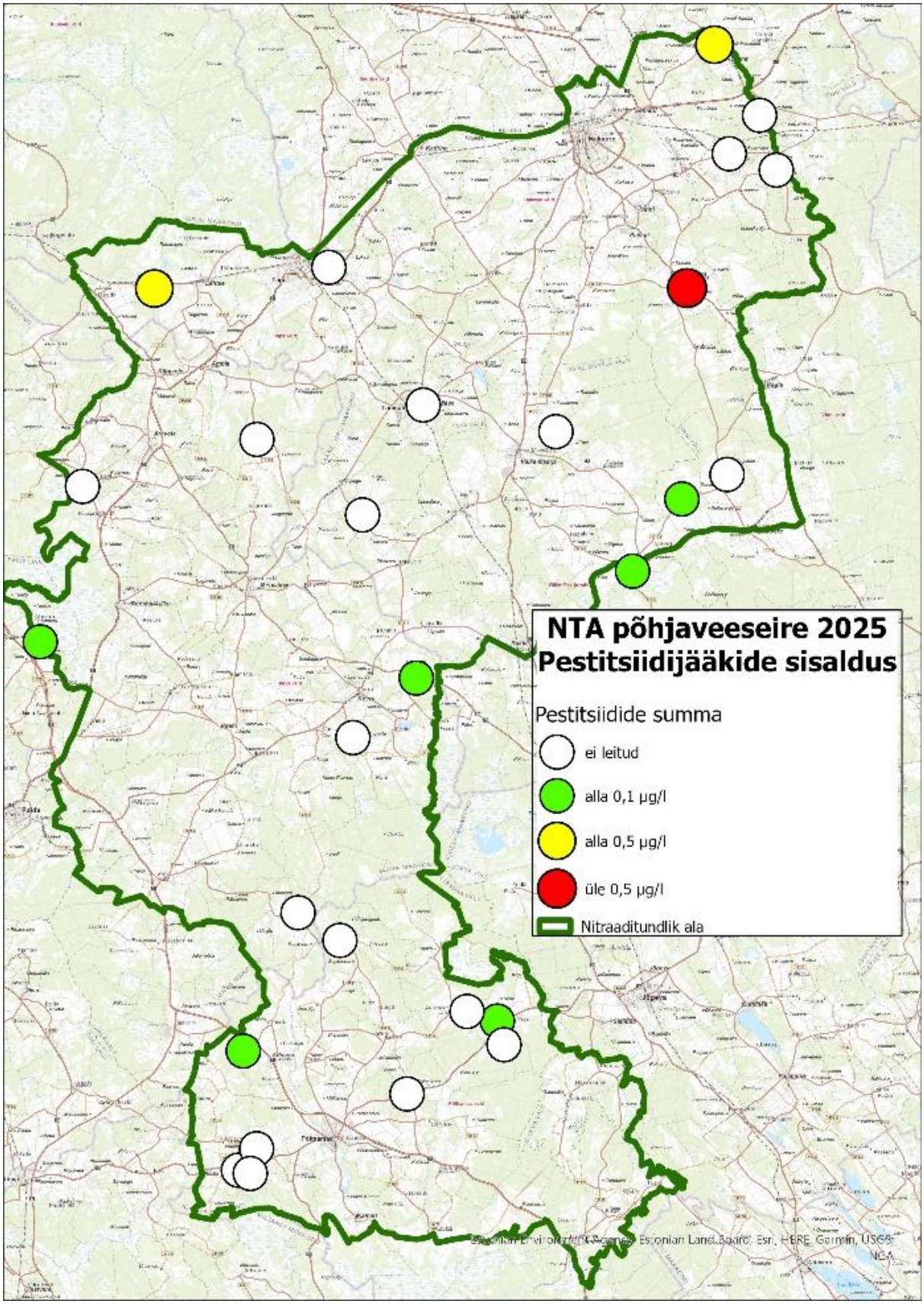
Eestis kasutusel olevatest pestitsiididest leiti viit ainet, teised leiud on keelustatud pestitsiidide jäägid (tabelis vanaroosana), neist 1 aine on püsivate orgaaniliste saasteainete (POS-de) nimekirjas, lisaks 1 prioriteetsete ainete nimekirjas.

Tabelis 47 on toodud 2025.a. pestitsiidijääkide summaarse sisalduse ja kloridasoon-desfenüüli sisalduse võrdlus eelmistel perioodidel võetud analüüsidega, enamasti on võetud vaid üks proov perioodil (kui kõik ühendid on alla määramispiiri on tabelis „-„ ). Sellest nähtub, et kloridasoon-desfenüüli sisaldus on alates 2018.a. (siis keelustati ELs kloridasooni kasutamine) järjekindlalt vähenenud.

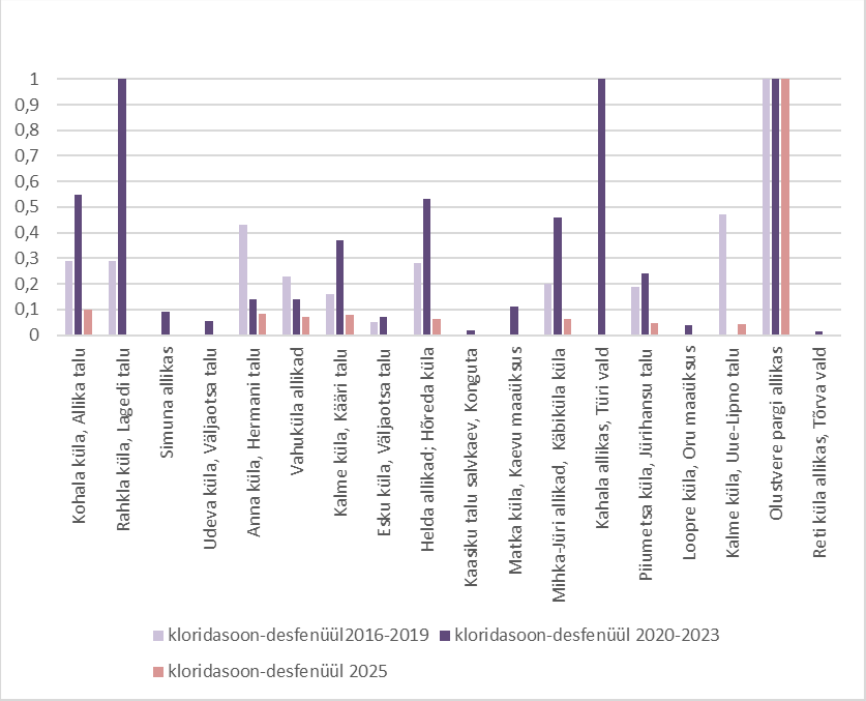
**Tabel 47. Pestitsiidide summa ja kloridasoon-desfenüüli sisaldus 2016-2019, 2020-2023 ja 2025.a.**

| Proovivõtukoha nimi | Pestitsiidide summa, µg/l | kloridasoon-desfenüül, µg/l | Pestitsiidide summa, µg/l | kloridasoon-desfenüül, µg/l | Pestitsiidide summa, µg/l | Kloridasoon-desfenüül, µg/l |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016-2019 | | 2020-2023 | | 2025 | |
| Matka küla, Kaevu maaüksus | 0.11 | 0.11 | 0.049 | - | 0.024 | - |
| Kalme küla, Kääri talu | 0.37 | 0.37 | 0.16 | 0.16 | 0.078 | 0.078 |
| Aidu küla, Kuslapi talu | 1.18 | - | 0.3 | - | 0.0568 | - |
| Kalme küla, Uue-Lipno talu | 0.12 | - | 0.47 | 0.47 | 0.041 | 0.041 |
| Neanurme küla, Tiidosaare talu | 0.036 | - | 0.032 | - | 0.041 | - |
| Ilvese allikas | 0.062 | - | 0.013 | - | - | - |
| Kõrkküla, Kuusiku talu | 0.03 | - | - | - | - | - |
| Nõmavere küla, Jüri talu | 0.012 | - | 0.25 | - | - | - |
| Esku küla, Väljaotsa talu | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.05 | - | - |
| Lahavere küla, Kuusikumäe talu | - | - | - | - | - | - |
| Nõmavere küla, Siimeri talu | - | - | - | - | - | - |
| Sulustvere küla, Rätsepa talu | | | 0.16 | - | - | - |
| Päinurme küla, Meierei 9 | | | | | - | - |
| Vahuküla allikad | 0.14 | 0.14 | 0.23 | 0.23 | 0.072 | 0.072 |
| Järva-Madise, Andrese talu | - | - | 0.0014 | - | - | - |
| Udeva küla, Väljaotsa talu | 0.056 | 0.056 | 0.0001 | - | - | - |
| Roosna küla, Nõmme talu | - | - | - | - | - | - |
| Anna küla, Hermani talu | 2.53 | 0.14 | 0.43 | 0.43 | 0.09 | 0.082 |
| Kahala allikas, Türi vald | 1.6 | 1.6 | - | - | - | - |
| Piiumetsa küla, Jürihansu talu | 0.24 | 0.24 | 0.19 | 0.19 | 0.048 | 0.048 |
| Kohala küla, Allika talu | 0.55 | 0.55 | 0.47 | 0.29 | 0.101 | 0.101 |
| Rahkla I allikas | - | - | - | - | - | - |
| Läpi küla, Kulliõue talu | - | - | - | - | 0.27 | - |
| Aavere küla, Hansu talu | - | - | - | - | - | |
| Konnavere allikas | 0.083 | - | - | - | - | - |
| Tamsalu, Niidu tn PK | 0.024 | - | - | - | - | - |
| Voore küla, Kaeramaa talu | - | - | 0.009 | - | 0.56 | - |
| Rohu küla, Maantee talu | - | - | 0.004 | - | 0.004 | - |
| Iluski allikas | 0.03 | - | 0.0007 | - | - | - |
| Rahkla küla, Lagedi talu | 1 | 1 | 0.29 | 0.29 | - | - |
| Mõedaka küla, Laanemetsa talu | 0.003 | - | - | - | - | - |
| Käru küla, Vana-Sillaotsa talu | | | - | - | 0.03 | - |
| Simuna allikas | 0.09 | 0.09 | 0.235 | - | 0.0014 | - |
| Eipri küla, Õunapuu talu | - | - | - | - | - | - |
| Mihka-Jüri allikad, Käbiküla küla | 0.46 | 0.46 | 0.2 | 0.2 | 0.133 | 0.061 |
| Helda allikad; Hõreda | 0.53 | 0.53 | 0.3 | 0.28 | 0.0693 | 0.064 |
| Maidla küla, Väljapere talu | - | - | 0.14 | - | - | - |
| Kaasiku talu salvkaev, Konguta | 0.019 | 0.019 | - | - | 0.035 | - |
| Kaimi küla, Pihlaka talu | - | - | - | - | - | - |
| Reti küla allikas, Tõrva vald | 0.016 | 0.016 | 0.011 | - | - | - |
| Olustvere pargi allikas | 251 | 250 | 45 | 45 | 1.66 | 1.66 |
| Loopre küla, Oru maaüksus | 0.04 | 0.04 | 0.098 | - | - | - |

Pestitsiidijääkide sisaldus summana NTA seirejaamades 2025.a. on joonisel 85.




**Joonis 85. Taimekaitsevahendite jääkide summa NTA seirejaamades 2025.a.**




**Joonis 86. Kloridasoon-desfenüül NTA seiretöö uuringupunktides.**

# 8 Kokkuvõte 2025 aasta seiretööst

**Veetasemed**. Põhjaveekogumite koguselise seisundi veetaseme näitajad olid 2025 aastal stabiilsed.

Ilmastikuolud põhjaveevaru täienemiseks olid soodsad johtuvalt soojast talvest ja sajusest suvest. Vaadeldav aasta algas tavalistest veidi kõrgemate veetasemetega, kuna detsember 2024 oli soe ja sademeterohke. Tänu 2025.a sajusele suvele olid aastakeskmised veetasemed maapinnalähedastes põhjaveekogumites kõrgemal kui eelmine aasta, enim mõjutas veetaseme aastakeskmist miinimumperioodide kõrgemad veetasemed.

Kui 2022 aastal oli Eesti keskmine sajusumma 80% normist, 2023 aastal oli sademeid normist 4 % rohkem, 2024 aastal oli sademeid normist 6% vähem, siis aastal 2025 oli sademeid 714 mm, mis on 8% normist (662 mm) enam.

Võrreldes eelmise aastaga olid veetasemed madalamad Kambriumi–Vendi ja Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu põhjaveekogumites (ilmselt veevõtu mõju). Veetasemed olid madalamad ka Kesk–Devoni ja Ülem–Devoni Koiva põhjaveekogumites, kuid kuna tasemeseire kaeve on neis vaid üksikud, ei saa tasemetest kindlat üldistust teha.

Eestis 2025.a prevaleerinud veetasemetõusu juures oli põhjaveetasemete tõus väikseim saartel väheste sademete tõttu. Ordoviitsiumi põlevkivibasseini põhjaveekogumis, mille põhjaveetase on mõjutatud vee väljapumpamisest põlevkivi kaevandamisel, olid veetasemed kõikides seirejaamades kõrgemal kui eelmisel aastal.

Sademete hulgast ja lumesulaperioodidest on mõjutatud eelkõige maapinnalt esimest põhjaveekihti hõlmavate põhjaveekogumite veetasemed. Sügaval paiknevate veekihtide põhjaveekogumites on toitumine ilmastiku muutustest vähem mõjutatud, veetase on stabiilsem ning sõltub veevõtust selles veekihis.

Aastal 2011 võeti põhjaveekogumite veetaseme seires kasutusele tasemeandurid (100 tk) ja 2013 lisandus 70 tasemeandurit. Vaatamata iga-aastasele töötamast lakanud tasemeandurite asendamisele, on andurite väljalangevus suurenenud, sest enamasti üle 8 aasta vanustel aastatel 2011-2013 paigaldatud anduritel patareigarantiid enam pole. Vähesed neist 2011 ja 2013 paigaldatud tasemeanduritest on täna töötavad ja vanuse tõttu on andurite väljalangevusel kasvutrend.

2025. aastal olid tasemeandurite puudumise või rikete tõttu katkestused 21 puuraugu tasemeandurite töös. Lisaks on käesoleva aruande kirjutamise ajal puudu kuue puuraugu tasemeanduri 2025.a viimaste kuude andmed, sest puuraugud olid jaanuaris 2026 jääs ja tasemeandurit ei saadud kätte (nr 3733, nr 3862, nr 3873, nr 3875, nr 3979 ja nr 19016). Jäätunud puuraukude andurite tasemed lisatakse KESEsse aprillis/mais 2026.

Põhjaveekogumite koguselise seisundi seire näitab Ida-Virumaal soolakama Gdovi põhjaveekogumi veetaset kõrgemal kui veevarustuses kasutatavas magedama veega Voronka põhjaveekogumis. Pikaajaline Gdovi kõrgem survepind võib põhjustada Voronka veekihis kloriidide tõusu läbi ürgorgude, rikete ja kahte veekihti korraga avavate mittetöötavate kaevude. Praegu see oht Voronka põhjaveekogumi seirejaamades kloriidide tõusuna ei kajastu.

**Veekeemia.** Kloriidi osas on ohustatumad Kambriumi-Vendi veekihtide põhjaveekogumid ja Siluri-Ordoviitsiumi veekihtide põhjaveekogumite rannikuäärsed piirkonnad Lääne-Eestis ning saartel. Kloriidi läviväärtused olid ületatud nende põhjaveekogumite üksikutes seirejaamades,

kuid olulist kasvusuundumust põhjaveekogumites ei tuvastatud. Kloriidi sisaldus põhjaveekogumi seirekaevus oleneb ka sellest, kas seirekaevu töötav osa paikneb veekihi ülemises või alumises osas, sest enamasti ühes veekihi lasumissügavuse kasvuga suureneb ka soolsus.

Sulfaatiooni kõrgemat sisaldust põhjavees seostatakse põlevkivi kaevandamisega kaasneva mõjuga. Põhjaveekogumitele kehtestatud sulfaatiooni sisalduse läviväärtuste ületusi oli enim Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis (3 seirejaamas üheksateistkümnest).

Üksikuid läviväärtuse ületamisi esines ka Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumi, Kvaternaari Vasavere ja Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogumis, sest neis on sulfaadi läviväärtus kordades madalam.

Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seirepuuraukudes sulfaadi sisalduse tõusutrendi viimasel kolmel aastal ei täheldata, veega täitunud kaevanduste isevoolsetes väljalaskmetes ja seirepuuraugu nr 4015 vees prevaleerib sulfaadi sisalduse langustrend.

Nitraatiooni sisaldused jäid 224-s põhjaveekogumite keemilise seisundi seirejaamas alla piirväärtust 50 mg/l (97%). Piirväärtuse ületamisi oli 8-s seirejaamas (neist 5 kuuluvad ka NTA seiresse). Enim oli piirväärtuse ületamisi Siluri–Ordoviitsium Pärnu põhjaveekogumis (kolmes seirejaamas mis kuuluvad ka NTA seiresse).

Üldistatult on nitraatide sisaldus kõrgem nendes põhjaveekogumites, kus on palju maapinnalähedase põhjaveekihi seirejaamu.

Koos kõigi NTA seirejaamade aastakeskmisena oli nitraadi piirväärtus oli ületatud kokku 30-s seirejaamas (sulgudes on ületamiste arv): põhjaveekogumid nr 6 (1), nr 10 (1), nr 12 (3), nr 14 (6), nr 15 (4), nr 16 (12) ja nr 24 (3). Enim oli nitraadi piirväärtuse ületamisi allikates (5 ületamist) ja madalates seirekaevudes (keskmine sügavus < 25 m).

Põhjaveekogumi veekihtide kõige ülemises maapinnalähedases aeroobse veekihis võib nitraatide sisaldus sageli olla kõrgem. Kui puurkaevu manteltoru ulatub juba 10-15 m ulatuses allapoole veetaset anaeroobsesse veekihti, on nitraadi sisaldus põhjavees madal.

Lubjakivide veejuhtivuse (seega saasteainete liikumisvõimaluste) oluline vähenemine toimub sügavamal kui 20-30 m kihi pealispinnast. Suure paksusega põhjaveekogumites sõltub vee keemiline koostis sageli sellest, kas seirekaevu töötav osa paikneb kogumit moodustava veekihi ülemises või alumises osas.

Vee kiiremast liikumisest ülemises veekihis ja denitrifikatsioonist[17] johtuvalt võivad nitraadisisalduste muutused põhjavees olla kiired. Seetõttu on aastas kord veeproovidega seirejaamade nitraadisisalduste võrdlused kohati ebaülevaatlikud ja võrdlemiseks tuleb kasutada mitmeaastaste ajaperioodide võrdlusi.

Põllumajandusliku tootmise mõju kajastavaid lämmastiku- ja fosforühendeid ning pestitsiide leitaksegi sageli just põhjaveekihi ülemisest 10-15 m paksusest aeroobsest osast.

Pinnavee eutrofeerumist põhjustavatest toitainetest analüüsiti põhjavees enim $PO_4$ sisaldust, kokku koos NTA-ga 118-s seirejaamas (keskmine 0.09 mg/l). Ortofosfaadi kõrgema (>0.1 mg/l) sisaldusega 10-st seirejaamadest (keskmine 0.34 mg/l, ehk 0.11 mgP/l) olid 4 allikad või karst.

[17] Denitrifikatsioon on bioloogiline protsess, mille käigus mikroorganismid kasutavad nitraati hapniku asemel elektronide aktseptorina anaeroobses keskkonnas. Toimub mikroorganismidele sobivates tingimustes ja energiaallika kättesaadavusel ka mulla- ja pinnasekihis ning põhjaveekihi ülemises osas.

Lisaks ortofosfaadile analüüsiti üldfosforit 65 seirejaama vees. Neis oli $PO_4$ sisaldus 0.006-0.9 mg/l (keskmine 0.09 mg/l) ja üldfosfori sisaldus 0.004-6.2 mg/l (keskmine 0.2 mg/l). Ebaloogiline üldfosfori suurem keskmine johtub Tõrma nr 3675 ja Vintse nr 1146 seirepuuraukude veest. Puurauk nr 3675 remonditi 2023 ja nr 1146 vajab remonti (suudme kõrgemaks ehitamist). Ilma nende kahe puurauguta on oleks võrreldava 63 seirejaama keskmine ortofosfaadi sisaldus 0.09 mg/l ja üldfosfori sisaldus 0.07 mg/l.

Analoogselt nitraadiga, on ka fosforühendite sisaldused suuremad eeskätt allikates ja madalates kaevudes, mille konstruktsioon/seisund võib olla puudulik.

Kokkuvõtvalt saab järeldada, et põhjaveekogumites analüüsitud fosforühendite sisaldused üldreeglina ei põhjusta pinnaveekogude heast halvemat seisundit.

Lisaks pinnavee eutrofeerumist põhjustavatele fosforühenditele analüüsiti põhjaveekogumite seires 2025. aastal ka üldlämmastikku 48 seirejaama vees. Üldlämmastik pärineb peamiselt nitraadist, seirejaamade keskmine $N_{üld}$ sisaldus oli 3.65 mg/l ja nitraadi sisaldus andis sellest 90%. Vaid Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi seirejaamade vees olid üldlämmastiku sisaldused põhjustatud põhjavees olevast orgaanikast, kuna nitraadi sisaldused olid madalad.

Enim võib suure põhjavee osakaaluga pinnaveekogude head seisundit halvendada nitraatlämmastiku kõrge sisaldus põhjavee maapinnalähedases veekihis, näiteks Pandivere kõrgustikult alguse saavate vooluveekogude ülemjooksudel.

Pestitsiide analüüsiti 2025. aastal põhjaveekogumite keemilise seisundi seires 25 põhjaveekogumi 58-s seirejaamas, enim põhjaveekogumites nr 7, nr 15, nr 24 ja nr 29. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli pestitsiide ja nende laguprodukte 15 seirejaama vees. Analüüsitud sisaldused olid enamasti madalad, põhjavee piirväärtus ja joogivee piirsisaldus 0.1 µg/l oli ületatud 5 seirejaamas. Põhjavee piirväärtuse ületamist põhjustasid enamasti pestitsiidide laguproduktid.

Vaid Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (15) seirekaevudes nr 3062 ja nr 3677 oli piirväärtus ületatud Eestis kasutada lubatud pestitsiidide propikonasooli ja bentasooni osas. Kahes seirejaama vees olid pestitsiidide piirväärtuse ületamised Eestis enimkasutatud pestitsiidi glüfosaadi laguainega AMPA (2 seirekaevu) ja Olustvere allikas Eestis keelustatud toimeaine kloridasooni metaboliidiga kloridasoon-desfenüül (metaboliit B). Pestitsiid kloridasooni toimeaine sisaldused on jäänud kõigis seiretöö käigus võetud veeproovides alates aastast 2019 alla analüüsimeetodi määramispiiri <0.005 µg/l.

Kui lisada juurde NTA seire pestitsiidide analüüsid saame kokku 86 pestitsiidide analüüsi ja lisandub kaks pestitsiidide piirväärtuse ületamist (AMPA ja propikonasool).

Kui varasematel aastatel oli põhjavees peamistelt leitavad pestitsiidide laguproduktid, siis 2025 aastal, ilmselt tänu suvistele vihmadele, olid märksa enim leitavad ka pestitsiidide toimeaineid. Koos NTA-ga kokku 25st üle labori analüüsimeetodite määramispiiri olnud analüüsist, leiti pestitsiidide toimeaineid 17-s analüüsis.

Keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $KHT_{Mn}$ piirsisaldus (mõlemas 5 mg/l) oli ületatud 18 seirejaama vees (analüüsid 232-st seirejaamast).

Enim oli $KHT_{Mn}$ ületamisi Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis (3 ületamist) ja Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumis (3 ületamist). Ülejäänud põhjaveekogumites olid $KHT_{Mn}$ piirsisalduse ületamised harvad. $KHT_{Mn}$ piirsisalduse ületamised on iseloomulikud

soostunud aladel või nende lähedal paiknevates lubjakivides levivat põhjavett seiravates ning samuti kvaternaarisetete veekihi seirekaevudes.

Ammooniumile keskkonnaministri 01.10.2019 määruses nr 48 toodud looduslikult aeroobse veekeskkonna kvaliteedinäitaja kriteerium ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja $NH_4$ piirsisaldus (mõlemas 0.5 mg) oli ületatud 27 seirejaama vees (koos NTA-ga on analüüsid 345-st seirejaamast).

Kui vesi pärineb anaeroobsest veekihist, võib kõrgem $NH_4$ sisaldus põhjavees olla ka looduslik. Looduslikult anaeroobses vees on ammooniumi osas keskkonnaministri 01.10.2019 määrus nr 48 põhjaveekogumi kvaliteedinäitaja väärtuseks 1.5 mg/l (selle ületamised olid vaid seirekaevudes nr 464, nr 470 ja nr 3713). Kokku 27-st seirejaamast, kus ammoonium oli >0.5 mg/l, said 21 seirekaevu oma vee anaeroobsest veekihist.

Aeroobse veekihi seirejaamad, kus ammoonium oli >0.5 mg/l, olid Tallinnas Kvaternaari puuraugud nr 464 ja nr 470, puurauk nr 3713 Pandiveres Põdrangul, seirekaev nr 7073 Abja-Paluojal, seirekaev nr 11772 Tormas voorte all, Kamari allikas ja Kihnus seirekaev nr 55074.

Metalloidid ja raskmetallid**.** Baariumi analüüsiti 2025. aastal 24 põhjaveekogumi (enim põhjaveekogumites nr 24, nr 1 ja nr 3) 56-s seirejaamas, neist 49-s seirejaamas oli ületatud Ba põhjavee künnisarv 50 µg/l. Põhjavee piirarv 7000 µg/l oli ületatud Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seirepuuraugus nr 19522 Eesti Elektrijaama settebasseini ääres. Kõige rohkem oli 2025 aastal Ba künnisarvu ületusi Kesk–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (5 seirejaamas, põhjaveekogumi keskmine 744 µg/l).

Baariumi looduslikult kõrge sisaldus Ida-Virumaa ja Kesk-Devoni liivakivides levivas põhjavees võib olla põhjustanud on põhjustanud paljudes põhjaveest sõltuvates pinnaveekogudes selle vesikonnaspetsiifilise saasteaine keskkonnakvaliteedi piirväärtuse (115 µg/l) ületamist.

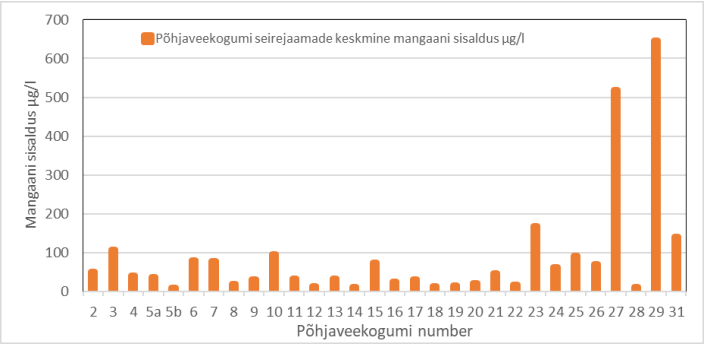
Kõrgeimad Ba sisaldused põhjaveekogumite seires on olnud (sulgudes seirejaamade arv ja murrujoone all analüüside arv)

- Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumis (1759 µg/l, 10/16),
- Kesk–Alam–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (1387 µg/l, 6/13),
- Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis (1046 µg/l, 11/51),
- Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumis (599 µg/l, 25/103,
- Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis (498 µg/l, 25/103),
- Kesk–Devoni põhjaveekogumis Ida-Eesti vesikonnas (471 µg/l, 10/27).

Kogumitest, millede seirejaamades on rohkem Ba analüüsitud, võib esile tuua veel Siluri–Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogumi (250 µg/l, 6/13), Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi (247 µg/l, 8/26) ja Pandivere põhjaveekogumi Ida-Eesti vesikonnas (160 µg/l, 9/19).

Põhjavee seirejaamade keskmise järgi pole baariumi (392 analüüsi 172-st seirejaamast) osas põhjavee künnisarv ületatud vaid saarte põhjaveekogumites nr 8, nr 9 ja nr 31 (Kihnus ja Ruhnus pole baariumi analüüsitud).

Kõigis 2025. aastal analüüsiti põhjaveekogumite keemilise seisundi seires kõigi seirejaamade (v.a Kambriumi-Vendi Gdovi põhjaveekogum) vees mangaani sisaldus. Sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61 joogivee kvaliteedinõuete indikaatornäitaja piirsisaldus mangaanile 50 µg/l oli ületatud 69 seirekaevu vees 223-st.




**Joonis 87. Mangaani sisaldus põhjaveekogumite vees.**

Kõrgemad mangaani sisaldused on iseloomulikud suurimate Kvaternaari põhjaveekogumite veele. Nii oli Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi keskmine Mn sisaldus 646 µg/l ja Vasavere põhjaveekogumis 518 µg/l.

Raskmetalle komplektina As, Cd, Pb, Hg, Zn, Cu ja Ni analüüsiti 28 seirekaevu vees ja komplektina As, Cd, Pb ja Hg 31 seirekaevu vees.

Arseeni sisaldused ületasid keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu (5 µg/l) nelja ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisalduse (10 µg/l) kolme seirekaevu vees. Põhjavee piirarvu ei ületatud.

Vase sisaldused ületasid keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu (15 µg/l) kolme seirekaevu vees. Joogivee piirsisaldust ja põhjavee piirarvu ei ületatud.

Tsingi sisaldused ületasid keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu (50 µg/l) ühe seirekaevu vees. Joogivee piirsisaldust ja põhjavee piirarvu ei ületatud.

Nikli osas oli 2025.a enim keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu (10 µg/l) ületamisi:

- Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis Viru kaevanduse ülevoolavas puuraugus nr 58151 oli sisaldus 12 µg/l,
- Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas puuraugus nr 3675 oli sisaldus 17 µg/l,
- Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas puurkaevus nr 7646 oli sisaldus 17 µg/l,
- Ordoviitsiumi–Kambriumi Tartu põhjaveekogumi puurkaevus 1212 oli sisaldus 10.7 µg/l.

Kõik künnisarvu ületanud nikli sisaldused jäid alla joogivee piirsisalduse 20 µg/l.

Arvestades, et Viru kaevanduse ülevoolavate puuraukude veest moodustub pinnaveekogu, oli ületatud keskkonnaministri 24.07.2019 määrus nr 28 pinnavee hea seisundiklassi aastakeskmine piirväärtus (AA-EQS) 4 µg/l. Suurim pinnavee lubatud keskkonnakvaliteedi piirväärtus (MAC-EQS) 34 µg/l ületatud ei olnud. Tehtud nikli biosaadavuse arvutuste järgi jäi 2025 aastal biosaadava nikli sisaldus siiski alla 1 mg/l ja ei ületanud biosaadava nikli aastakeskmist piirväärtust (AA-EQS) 4 µg/l.

**Ohtlikud orgaanilised ained.**

Naftasaadusi analüüsiti 32 seirejaama vees. Üle labori analüüsimeetodi määramispiiri (10 µg/l) oli naftasaaduste sisaldus Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirekaevudes nr 451 (60 µg/l) ja nr 464 (15 µg/l) ning Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogum puurkaevus nr 5397 (15 µg/l). Naftasaaduste sisaldus seirepuuraugu nr 451 vees ületas keskkonnaministri määruses nr 48 põhjaveekogumile seatud läviväärtust 20 µg/l, ka varasematel aastatel on selle seirepuuragu veest leitud naftasaadusi.

Lenduvaid orgaanilisi (VOC) ühendeid analüüsiti 32 seirejaama vees ja kõik analüüsitud sisaldused jäid alla labori analüüsimeetodite määramispiiri.

Ühe- ja kahealuselisi fenoole analüüsiti 34 seirejaama vees ja üle labori analüüsimeetodi määramispiiri oli fenoolide sisaldus Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogum puuraugus nr 3688 (ühealuseliste fenoolide summa 2.42 mg/l, sellest 2,6-dimetüülfenooli 0.53 µg/l, p-/m-kresooli 1.5 µg/l ja lihtfenooli 0.39 µg/l), Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi Kohtla jõe äärses seirepuuraugus nr 19560 (p/m-kresooli 0.73 µg/l) ning Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirepuuraugus nr 451 (p/m-kresooli 0.39 µg/l).

Puuraugus nr 3688 analüüsitud sisaldus ühealuseliste fenoolide sisaldus ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu ja keskkonnaministri 01.10.2019 määrus nr. 48 põhjaveekogumite läviväärtust (mõlemas 1 µg/l), kuid ei ületanud põhjavee piirarvu 100 µg/l.

Puuraugu nr 19560 vees ületas kresoolide sisaldus keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee kresoolide künnisarvu 0.5 µg/l, kuid ei ületanud ühealuseliste fenoolide summana põhjavee läviväärtust.

BTEX (sh benseen) ühendeid analüüsiti 46 seirejaama vees. Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli BTEX ühendeid kolme puuraugu vees:

- Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi Kohtla jõe äärse seirepuuraugu nr 19560 vees ületas benseeni sisaldus 0.72 µg/l põhjavee künnisarvu 0.2 µg/l, kuid jäi alla põhjaveekogumi läviväärtust 1 µg/l. Vees oli m/p-ksüleeni 0.64 µg/l, etüülbenseeni 0.44 µg/l ja tolueeni 0.14 µg/l. Ksüleenide sisaldus ületas keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 0.5 µg/l, kuid piirarvu ei ületatud. Seirepuurauk nr 19560 on tehniliselt korras [2] ja võib kajastada Kohtla jõe piirkonnas püsivat jääkreostust pinnases ja põhjavees.
- Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirepuurauk nr 451 vees oli m/p-ksüleeni 0.12 µg/l ja tolueeni 0.13 µg/l ning seirepuurauk nr 464 vees m/p- tolueeni 0.12 µg/l. Ksüleenide ja tolueeni sisaldus ei ületanud põhjavee künnisarvu.

Polütsüklilisi aromaatseid ühendeid (PAH) analüüsiti 2025. aastal 51 seirejaama vees.

Üle labori analüüsimeetodite määramispiiri oli PAH ühendeid 31 seirejaama vees. Sisaldused olid madalad, kuid nelja seirepuuraugu vees oli ületatud põhjavee läviväärtus PAH ühendite summale 0.1 µg/l.

- Seirepuurauk nr 19560 vees on PAH ühendeid kogu aeg palju leitud, alates esimesest analüüsist aastal 2014 ja sisaldused ei kahane. PAH ühendite summa oli 2025 aastal 11.64 µg/l, kolmandat aastat järjest ületas sisaldus keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 **põhjavee piirarvu 10 µg/l** ja keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 põhjavee $PAH_{sum}$ läviväärtust 0.1 µg/l. PAH ühendite komponentidest ületas

benso(a)püreeni sisaldus 0.041 µg/l keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldust (mõlemas 0.01 µg/l). Keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhja-vee vastavaid künnisarve ületasid ka atsenafteeni (2.0 µg/l), antratseeni (0.33 µg/l), fenantreeni (0.81 µg/l) ja krüseeni (0.011 µg/l) sisaldused. Seirepuurauk nr 19560 on tehniliselt korras [2] ja PAH ühendite koosseis on jääkreostusele iseloomulik ning võib kajastada Kohtla jõe piirkonnas püsivat jääkreostust pinnases ja põhjavees.

- Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumi seirekaevu nr 7579 vees oli PAH ühendite summa 0.99 µg/l, üle põhjavee künnisarvu (0.2 µg/l) ja põhjaveekogumi läviväärtuse (0.1 µg/l). PAH komponentidest ületas benso(a)püreeni sisaldus 0.013 µg/l keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu ja sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee piirsisaldust (mõlemas 0.01 µg/l). Joogivee piirsisaldust (0.1 µg/l) ja põhjavee vastavat sihtarvu ületasid benso(g,h,i)perüleeni (0.18 µg/l, sihtarv 0.02 µg/l) ja indeno(1,2,3-cd)püreeni (0.13 µg/l, sihtarv 0.02 µg/l) sisaldused. Üle põhjavee sihtarvu olid ka fenantreeni (0.072 µg/l, sihtarv 0.05 µg/l) ja krüseeni (0.13 µg/l, sihtarv 0.01 µg/l) sisaldused. PAH ühendite sisaldused ei ületanud põhjavee piirarve.
- Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumi seirepuurauk nr 3401 vees ületas PAH ühendite summa 0.207µg/l, põhjavee künnisarvu (0.2 µg/l) ja põhjaveekogumi läviväärtust 0.1 µg/l. PAH ühendite sisaldused ei ületanud põhjavee piirarve ja ükski PAH ühendite komponentidest ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 vastavat põhjavee künnisarvu.
- Kvaternaari Männiku–Pelguranna põhjaveekogumi seirepuurauk nr 451 vees on PAH ühendeid sageli leitud üle põhjavee läviväärtuse. PAH ühendite summa 2025 aastal 0.187 µg/l ei ületanud keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee künnisarvu 0.2 µg/l, kuid ületas põhjaveekogumile seatud keskkonnaministri 01.10.2019. a määrus nr 48 läviväärtust 0.1 µg/l. PAH ühendite komponentidest ületasid fenantreeni 0.079 µg/l ja krüseeni 0.023 µg/l sisaldused keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39 põhjavee vastavaid künnisarve 0.05 µg/l ja 0.01 µg/l.

Põhjaveekogumite 2025 aasta seiretöö käigus olulisi negatiivseid suundumusi põhjaveekogumite keemilises seisundis ei tuvastanud.

Vastavalt rotatsioonile analüüsitakse raskmetalide ja orgaanilisi ohtlikke ainete sisaldust eri aastatel erinevates seirejaamades, et veemajanduskava perioodil oleks nende analüüsidega kaetud maksimaalselt palju seirejaamu. Seirejaamades, kus on esinenud läviväärtusi, piirarve või piirsisaldusi ületavate analüüsitulemusi, tehakse kordusanalüüse.

Põhjaveekogumite seisundist ja olmeveevajadusest lähtudes on oluline jälgida veetasemeid ja keemilise seisundi näitajaid veevõtu mõjuga rannikupiirkondades, sügaval paiknevates Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Kambriumi-Vendi veekihtides, põlevkivikaevandamise mõjualal ning maapinnalähedastes põhjaveekihtides taustaandmete saamiseks põhjaveest sõltuvate veekogude ja maismaaökosüsteemide vajadusteks.

Nitraaditundliku ala maapinnalähedases põhjavees püsib paljudes kohtades alal piirväärust ületav nitraatide sisaldus, mis võib ohustada ka põhjaveest toituvate pinnaveekogude seisundit, nitraaditundliku ala seirejaamade 2025 aasta keskmine $NO_3$ sisaldus oli 28.5 mg/l (2024 oli 28 mg/l).

Lämmastikühendite hajukoormus põhjaveele on tingitud eelkõige põllumajandustegevusest ja sõltub toitainete leostumist mullahorisondist allapoole, läbi pinnasekihi põhjavette.

Lämmastikväetiste kasutamine on ajas kasvanud nii NTA piirkonnas kui ka laiemalt üle Eesti. Lisaks põllumajandusest tulenevale koormusele on tõusnud ka sügis-talvise perioodi sademete hulk. Nende koosmõjul on seletatav nitraadi sisalduse kohatine tõus nitraaditundliku ala põhja- ja pinnavees [12].

# 9 Kasutatud kirjanduse loetelu


1. Eesti põhjaveekogumite seisund perioodil 2014-2019. Eesti Geoloogiateenistus,-Rakvere, 2020.
2. Projekti LIFE IP CleanEST raames läbi viidud hüdrogeoloogiliste uuringute koondaruanne (põhjaveekogumid nr 1, 5a, 6, 7 ja 27; tegevuse C.9 aruanne). Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere, 2023.
3. LIFE/IPE/EE/000007 alategevus C.8. Veest sõltuvate looduslähedaste elupaikade võrgustiku kujundamine kaevandatud aladel. Nikli uuring pinnavees Ida-Virumaal Purtse valgalas. Eesti Keskkonnauuringute Keskus, Tallinn, 2022.
4. Põhjaveekogumite seosed maismaaökosüsteemide ja pinnaveekogudega, hüdrogeoloogilised mudelid ning seirevõrgu kujundamine. Tallinna Ülikooli Ökoloogia keskus Tallinn, 2019.
5. Viimsi valla ja Prangli saare joogi- ja põhjavee seire 2020. aastal. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere, 2021.
6. Põhjavee kloriidide sisalduse tõusu põhjuste ja päritolu uuring Sillamäel. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere, 2019.
7. Sillamäe põhjaveemaardla põhjaveevarude ümberhindamine. OÜ Maves, Tallinn, 2021.
8. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. Guidelines for reporting under Article 10 Revised Version, January 2024.
9. Rakvere põhjaveemaardla põhjaveevarude ümberhindamine. OÜ Maves, Tallinn, 2020.
10. Pärnu Reiu veehaarde põhjaveevaru ümberhindamine. Nomine Consult OÜ, Tallinn 2023.
11. Joogiveehaarde toiteala riskihindamise ja -juhtimise teostamiseks vajalike eeltööde läbi viimine vastavalt joogiveehaarde toiteala riskihindamise ja riskijuhtimise nõuetele. Eesti Geoloogiateenistus, Tartu 2024.
12. Nõukogu direktiivi 91/676/EMÜ, veekogude kaitsmise kohta põllumajandusest lähtuva nitraadireostuse eest, täitmine Eestis 2020-2023. Tallinn 2024