

**Lisa 3. RIIKLIKU KESKKONNASEIRE PROGRAMMI PÕHJAVEE SEIRE ALLPROGRAMM**

Tallinn 2018

**Sisukord**

[1. Taustainfo 3](#_Toc512365179)

[2. Allprogrammile seatud eesmärgid ja ülesanded 4](#_Toc512365180)

[2.1. Põhjaveekogumite seire 5](#_Toc512365181)

[2.2. Nitraaditundliku ala põhjavee seire 7](#_Toc512365182)

[2.3. Andmete kasutusalad ja kasutajad 7](#_Toc512365183)

[3. Allprogrammi tööde kirjeldus ja metoodika 8](#_Toc512365184)

[3.1. Põhjaveekogumite koguselise seisundi seire 8](#_Toc512365185)

[3.2. Põhjaveekogumite keemilise seisundi seire 10](#_Toc512365186)

[3.3. Nitraaditundliku ala põhjavee seire 17](#_Toc512365187)

[4. Nõuded seiretöö teostajale 20](#_Toc512365188)

[5. Allprogrammi väljundtulemused 20](#_Toc512365189)

[6. Allprogrammi elluviimise kava ja selleks vajalikud vahendid 22](#_Toc512365190)

[7.1 Eelarvejaotus 22](#_Toc512365191)

[7.2 Arendusvajadused 23](#_Toc512365192)

[7. Allprogrammi elluviimise tõhususe ja edukuse näitajad 24](#_Toc512365193)

[8. Võimalikud riskitegurid programmi elluviimisel 24](#_Toc512365194)

**Lisad**

Lisa 1. Põhjaveekogumite veetaseme seirekaevud, seiratavad näitajad ja seiresagedused

Lisa 2. Põhjaveekogumite keemilise seisundi seirekaevud, seiratavad näitajad ja seiresagedused

Lisa 3. Nitraaditundliku ala põhjavee seirekaevud, seiratavad näitajad ja seiresagedused

# Taustainfo

Eesti territooriumil eristatakse põhjavee seisundi jälgimiseks 39 põhjaveekogumit (Tabel 1), mille veetaset ja keemilist seisundit jälgitakse vaatluskaevude võrgu abil põhjaveekogumite seire raames. Eesti põhjaveekogumid on moodustatud, arvestades põhjaveekogumi hüdrogeoloogilisi tingimusi, sealhulgas põhjavee looduslikku keemilist koostist, kivimite füüsikalis-keemilisi ja veelisi omadusi, veevahetuse kiirust, tundlikkust hüdrokeemiliste mõjurite suhtes, inimtegevuse võimalikku mõju ning sotsiaalmajanduslikke aspekte.

Vastavalt keskkonnaministri 29. detsembri 2009. a määrusele nr 75, moodustatakse põhjaveekogum juhul, kui on täidetud vähemalt üks neist tingimustest:

1. kinnitatud on vastav põhjaveekihi põhjaveevaru;
2. põhjaveekihist tarbib vett vähemalt 50 inimest;
3. põhjaveekihi tootlikkus on vähemalt 10 m3 ööpäevas;
4. põhjavee looduslik keemiline koostis on selline, mis võimaldab seda joogiveeks kasutada.

Põhjaveekogumite ohustatust hinnates[[1]](#footnote-1) on kõige sagedasemaks ohuallikas hajureostus, sh põllumajandustegevus (taimekaitsevahendite ja väetiste kasutamine, loomakasvatus), mida on vähem või rohkem olulise ohuallikana täheldatud kokku 29 põhjaveekogumi puhul. Hajureostus on olulisem ohuallikas põhjaveele eelkõige aladel, kus esineb intensiivsem põllumajanduskoormus ja põhjavesi on nõrgalt kaitstud või kaitsmata (nitraaditundlik ala). Olulisemad ohuallikad põhjaveele on veel:

* lekked jäätmekäitluskohtadest, reoveepuhastitest, tööstuse infrastruktuuridest ja muudelt reostunud aladelt.
* kogumissüsteemidega ühendamata majapidamised, seda eelkõige maapiirkondades.
* Kirde-Eesti põhjaveele, kuhu jääb suur osa Eesti kaevandustegevusest, on olulisteks ohuallikateks kaevandustest põhjavette minev reostus, kaevanduste ja karjääride veega täitumine ning kaevanduste ja karjääride veekõrvaldus
* merega piirnevaid põhjaveekogumeid ohustab merevee sissetung
* sügavamaid, Kambriumi-Vendi põhjaveekogumeid ohustab soolase vee sisse tungimine põhjaveekogumi lamamist
* veevõtt ühisveevärgi jaoks, kui see piisavalt ulatuslik

Eesti põhjavee seisundit hinnatakse peale iga-aastase keskkonnaseisundi seire ka VMK veeseireprogrammi alusel kord veemajanduskava perioodi jooksul ehk iga kuue aasta tagant vastavalt veepoliitika raamdirektiivi nõuetele saavutada põhjavee hea seisund. Valdavalt on põhjavee koguseline (veetaseme seire alusel) ja keemiline seisund hea. Põhjavee koguseline seisund on viimaste aastakümnetega paranenud ja ohtlike ainete sisaldus põhjavees on valdavalt pigem madal või pole neid üldse registreeritud. Piirkonniti esineb põhjavee seisundiga siiski probleeme.

Näiteks viimase põhjaveekogumite seisundi hindamise[[2]](#footnote-2);[[3]](#footnote-3) käigus VRD alusel hinnati halvaks kaheksa põhjaveekogumi keemiline seisund. Põhjavee koguseline seisund hinnati halvaks ühe põhjaveekogumi puhul. Ülejäänud põhjaveekogumite seisund hinnati heaks. Alljärgnevalt on välja toodud kogumid, mille seisund ei ole hea ja millele peab rohkem tähelepanu pöörama ka seires.

**Kirde-Eesti põhjaveekogumites** (Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum, Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas, Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini ja Kvaternaari Vasavere põhjaveekogum) on põhjavee keemiline seisund halb kaevanduste, karjääride, keemia- ja põlevkivitööstuste ning nende tekitatud jäätmete ladestamise tõttu. See väljendub benseeni, polüaromaatsete süsivesinike (PAH), naftasaaduste ja fenoolide kõrgendatud sisaldustes põhjavees. **Kaitsmata või nõrgalt kaitstud põhjaveekogumite** (Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas, Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogum) põhjavee halva keemilise seisundi põhjuseks on intensiivne põllumajandus ja lekked reostunud aladelt, mis väljendub pestitsiidide ja nitraatide kõrgendatud sisaldustes põhjavees. **Osade Kvaternaari põhjaveekogumite** halb keemiline seisund on ilmselt tulenenud maapinnal esinevast jääkreostusest (Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogum, Kvaternaari Männiku-Pelguranna põhjaveekogum, Kvaternaari Võru põhjaveekogum).

Ohustatuks loetakse põhjaveekogum siis, kui inimtegevuse tõttu võib põhjaveekogumi seisund muutuda halvaks. Heas, kuid ohustatud seisundis on **Kambriumi-Vendi Gdovi ja Kambriumi-Vendi põhjaveekogumi** keemiline seisund, kus suurenenud veevõtu tõttu ohustab põhjavee kvaliteeti merevee sissetung ja soolase vee sissetung põhjaveekogumi lamamist.

Põhjavee koguseline seisund on halb **Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis.** Selle põhjuseks on kaevanduste ja karjääride veeärastus, millega on kaasnenud oluline põhjaveetaseme langus kaevanduspiirkondades, mis arvatavasti mõjutab ka pinnaveekogusid ja maismaaökosüsteeme. Heas, kuid ohustatud seisundis on tingituna veevõtu võimalikust negatiivsest mõjust Kambriumi-Vendi Gdovi põhjaveekogum, Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas, Kvaternaari Vasavere ja Meltsiveski põhjaveekogumid.

# Allprogrammile seatud eesmärgid ja ülesanded

Põhjaveeseire allprogramm kuulub riiklikku keskkonnaseire programmi. Allprogramm jaguneb järgmisteks alaprogrammideks:

1. Põhjaveekogumite seire
2. Nitraaditundliku ala põhjavee seire

Põhjaveeseire allprogrammi ülesanded ja eesmärk määratud keskkonnaministri määrusega „[Riikliku keskkonnaseire programmi ja allprogrammide täitmise nõuded ja kord](https://www.riigiteataja.ee/akt/125012017009)“:

1. hinnata Eesti põhjavee kvaliteeti ja kvantiteeti, et oleks tagatud põhjaveevarude säästlik kasutamine ja kaitse;
2. kindlaks teha inimtegevuse mõju põhjaveele, jälgida ja prognoosida põhjavee kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid muutusi, analüüsides nende põhjuslikke seoseid inimtegevuse ja looduslike protsessidega;
3. anda sisendit põhjavee kaitsemeetmete väljatöötamiseks ja tõhususe hindamiseks;
4. hinnata piiriüleste põhjaveekihtide seisundit ning rahvusvaheliste nõuete ja kohustuste täitmine.

## 2.1. Põhjaveekogumite seire

Eesti territooriumil eristatakse 39 põhjaveekogumit (Tabel 1), mille veetaset (sisend koguselisse seiresse) ja keemilist seisundit jälgitakse vaatluskaevude võrgu abil põhjaveekogumite seire raames. Põhjaveekogumite seire jaguneb põhjavee taseme seireks, mis on sisendiks koguselise seisundi seirele ja põhjavee keemilise seisundi seireks.

Põhjaveekogumite taseme seire eesmärk on:

1. anda sisendit põhjaveekogumite koguselise seisundi klassi määramiseks;
2. kirjeldada põhjaveekogumite veetasemes toimuvaid muutusi;
3. hinnata veetaseme muutustest põhjustatud põhjavee voolusuuna muutusi ja teha järeldusi sellest põhjustatud soolase või muu vee sissetungi kohta põhjaveekogumisse;
4. eristada veetaseme lühiajalisi muutusi pikaajalistest muutustest ning selgitada nende muutuste arvatavaid põhjusi;
5. anda täiendavat infot põhjaveekogumite keemilise seisundiklassi määramiseks ja põhjavees osade saasteainete sisalduse kasvusuundumuste avastamiseks;
6. anda täiendavat infot veemajanduskava meetmeprogrammi koostamiseks.

Põhjaveekogumite keemilise seisundi seire eesmärk on:

1. avastada põhjavees sisalduvaid saasteaineid;
2. anda sisendit põhjaveekogumi keemilise seisundiklassi määramiseks;
3. täiendada „Veeseaduse” § 318 lõike 1 kohaselt tehtud analüüsi tulemusi ja ülevaateid;
4. kirjeldada ja analüüsida põhjavee keemilises koostises toimuvaid looduslikke muutusi;
5. anda hinnang inimtegevusest põhjustatud pikaajalistele muutustele (trendidele) põhjavee keemilises koostises;
6. anda sisendit VMK veeseireprogrammile põhjavee keemilise seisundi osas ja vajaduse korral parandada olemasolevaid veeseireprogramme.
7. anda hinnang keskkonnaeesmärkide saavutamise kohta

\*Põhjaveekogumite keemilise seisundi seire andmeid sisendina ülevaateseiresse kasutatakse ka põhjaveekogumite keemilise seisundi operatiivseire kavandamiseks, mis ei kuulu keskkonnaseisundi seire alla. Operatiivseiret teostatakse põhjaveekogumite puhul, mis on ohustatud või mille seisund on halb, milles esineb inimtegevuse koormusest tingitud saasteainete pikaajalisi püsivaid kasvusuundumusi või milles soovitakse hinnata rakendatud meetmete efektiivsust. Põhjaveekogumite keemilise seisundi operatiivseiret tehakse eesmärgiga koguda põhjavee kohta teavet, mis võimaldab:

1. täpsustada ohustatud põhjaveekogumite keemilist seisundiklassi;
2. määrata põhjaveekogumeid ohustavate saasteainete sisaldust;
3. teha kindlaks põhjavett ohustavate saasteainete sisalduse olulised ja püsivad kasvusuundumused põhjaveekogumites;
4. vajaduse korral hinnata põhjaveega üle riigipiiri kanduvate saasteainete hulka;
5. hinnata põhjaveekogumite keemilise seisundi ülevaateseire tulemusi;
6. kavandada meetmeid põhjaveekogumite seisundi parandamiseks ning hinnata nende meetmete tõhusust.

Tabel 1. Põhjaveekogumid peamiste põhjaveekihtide järgi

|  |  |
| --- | --- |
| Nr | Põhjaveekogumi nimetus |
| 1 | Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogum |
| 2 | Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogum |
| 3 | Kambriumi–Vendi põhjaveekogum |
| 4 | Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas |
| 5 | Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas |
| 6 | Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum |
| 7 | Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogum |
| 8 | Siluri–Ordoviitsiumi Hiiumaa põhjaveekogum |
| 9 | Siluri Saaremaa põhjaveekogum |
| 10 | Siluri–Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogum |
| 11 | Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogum |
| 12 | Siluri–Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogum |
| 13 | Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas |
| 14 | Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas |
| 15 | Siluri–Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas |
| 16 | Siluri–Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogum |
| 17 | Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas |
| 18 | Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas |
| 19 | Kesk-Alam-Devoni Ruhnu põhjaveekogum |
| 20 | Kesk-Alam-Devoni Kihnu põhjaveekogum |
| 21 | Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas |
| 22 | Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas |
| 23 | Kesk-Devoni põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas |
| 24 | Kesk-Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas |
| 25 | Kesk-Devoni põhjaveekogum Koiva vesikonnas |
| 26 | Ülem-Devoni põhjaveekogum |
| 27 | Kvaternaari Vasavere põhjaveekogum |
| 28 | Kvaternaari Meltsiveski põhjaveekogum |
| 29 | Kvaternaari Männiku-Pelguranna põhjaveekogum |
| 30 | Kvaternaari Kuusalu põhjaveekogum |
| 31 | Kvaternaari Prangli põhjaveekogum |
| 32 | Kvaternaari Sadala põhjaveekogum |
| 33 | Kvaternaari Laiuse põhjaveekogum |
| 34 | Kvaternaari Saadjärve põhjaveekogum |
| 35 | Kvaternaari Elva põhjaveekogum |
| 36 | Kvaternaari Otepää põhjaveekogum |
| 37 | Kvaternaari Piigaste-Kanepi põhjaveekogum |
| 38 | Kvaternaari Võru põhjaveekogum |
| 39 | Kvaternaari Ruusmäe-Krabi põhjaveekogum |

## 2.2. Nitraaditundliku ala põhjavee seire

Nitraaditundliku ala põhjavee seire tähendab täiendavat põhjaveekogumite seiret kaitset vajavatel aladel. Eestis on määratud Vabariigi Valitsuse 21. jaanuari 2003. a määruse nr 17 alusel Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundlik ala, mis koosneb kahest alampiirkonnast – Pandivere piirkonnast ja Adavere-Põltsamaa piirkonnast. Nitraaditundlikuks loetakse 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. Nitraaditundliku ala põhjavee seire ülesandeks on seega põllumajandusest lähtuva lämmastikureostuse mõju hindamine ning lämmastikuühendite sisalduste muutuste selgitamine eri sügavusintervallides ja allikates ning muu põllumajanduslikust tegevusest lähtuva reostuse mõju hindamine.

## Eesti-Vene piiriülene põhjavee seireprogramm

Eesti ja Venemaa piiriülene põhjavee seireprogramm lähtub põhjavee suurest tähtsusest mõlema riigi piirialade sotsiaalmajanduslikus arengus. Selle eesmärgiks on piirialade põhjavee kohta tõese info jagamine, et tagada põhjavee ratsionaalne kasutamine elanike ja majandusobjektide veega varustamisel, loodusvarade taastootmine ning põhjavee ammendamise ja saastamise vastane kaitse.

Venemaa–Eesti piiriülese põhjavee seire ülesanded:

* piiriülese põhjavee andmestiku saamine, kogumine, töötlemine ja seisundi hindamine ja muutuste prognoosimine;
* piiriülese põhjavee seisundit mõjutavate looduslike ja tehnogeensete mõjurite õigeaegne väljaselgitamine ja nende arengu prognoosimine;
* põhjavee varu arvestus ja selle muutuse dünaamika;
* mõlema riigi riigivõimuorganite, organisatsioonide, maavara kasutajate ja teiste majandussubjektide teavitamine piiriülese põhjavee seisundi muutumisest.

Venemaa–Eesti piirialade piiriüleseks põhjaveeks, mille suhtes tuleb ühist seiret korraldada, on Lomonossovi–Voronka põhjaveekiht; Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekompleks ja Ordoviitsiumi põhjaveekompleks. Täpsem seireprogramm, vaatlusvõrk, metoodika ja vaadeldavad näitajad on kirjeldatud Eesti-Vene piiriüleses põhjavee seireprogrammis.

## Andmete kasutusalad ja kasutajad

Põhjavesi on meie peamine joogiveeallikas, mistõttu on selle seisundi jälgimine olulise tähtsusega. Põhjavett kasutavad joogiveena kõik Eesti inimesed väljaspool Tallinna (osaliselt ka seal) ja Narvat. Ülemiste põhjaveekihtide kvaliteedi ja kvantiteedi halvenemine mõjutab eriti selliste hajaasustuses elavate inimeste elukvaliteeti, kellel pole võimalik liituda ühisveevärgiga. Neid on Terviseameti andmetel 11% Eesti elanikkonnast. Põhjaveeseiret on vaja selleks, et nii avalikkus kui ka otsustajad saaksid põhjavee seisundi kohta infot ning keskkonna seisundit arvestades tegevusi planeerida.

Põhjavee seire andmete kasutajateks on nii avaliku sektori töötajad (nt teised riigiasutused), ülikoolid, erasektori töötajad (nt vee-ettevõtted) ja tavakodanikud, kes on huvitatud põhjavee kvaliteedi andmetest oma kodukoha lähistel. Terviseamet kasutab näiteks riiklikke seireandmeid terviseohutuse alaste hinnangute andmisel. Lisaks on pikaajaline ja regulaarne põhjaveetasemete ja keemilise seisundi andmestik oluliseks sisendiks Eesti ülikoolidele ja eraettevõtetele põhjaveemudelite loomiseks, põhjaveevaru hindamiseks, teadustöö edendamiseks, keskkonnamõju hinnangute andmiseks, geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste uuringute koostamiseks. Keskkonnaministeeriumile on seireandmed vajalikud riikliku veeseire ja seadusandluse arendamiseks. Põllumajandusministeerium kasutab seireandmeid oma seisukohtade ja hinnangute kujundamisel ning Põllumajandusuuringute keskus kasutab neid põllumajandustoetuste keskkonnaalase seire hinnangu koostamiseks ning keskkonnasõbraliku majandamise koolituste korraldamisel.

Põhjaveeseire andmete kogumine võimaldab anda sisendit veepoliitika raamdirektiivi ülevaateseiresse ja seireandmetele tuginedes kavandatakse ka meetmeid põhjavee seisundi parandamiseks.

Seireandmetel on oluline osa keskkonnapoliitika kujundamisel ja need on aluseks erinevate veemajanduskava koostamiseks vajalike analüüside läbiviimiseks. Samuti annavad need teadmisi kokkulepitud keskkonnaalaste eesmärkide täitmise, tehtud otsuste mõju ja tulevikus vajaminevate otsuste kohta. Keskkonnaagentuur koostab ja esitab põhjaveeseire tulemused riigisisestele ja rahvusvahelistele institutsioonidele. Siseriiklikult esitatakse andmeid Keskkonnaministeeriumile ja Statistikaametile. Rahvusvaheliselt on aruandluskohustus Euroopa Keskkonnaametile ja Euroopa Komisjonile.

# Allprogrammi tööde kirjeldus ja metoodika

## 3.1. Põhjaveekogumite veetaseme seire (sisend koguselise seisundi seiresse VRD alusel)

Põhjaveekogumite seire käigus mõõdetakse põhjaveekogumi veetaset. Põhjaveetase on oluline põhjavee seisundi näitaja, mis on määratud põhjavee toitumistingimustega ja on mõjutatud ilmastikust või veevõtust.

Põhjaveetaset mõõdetakse kas mehaanilise või automaatse veetasememõõturiga. Veetaseme andmed esitatakse seirejaamade kaupa meetrites maapinnast, juurde lisatakse maapinna absoluutne kõrgus vaatluskaevu suudme juures.

Põhjaveekogumite veetaseme seire sagedus peab olema piisav usaldusväärse seisundi hindamiseks põhjaveekogumis, võttes arvesse lühi- ja pikaajalisi muutusi põhjaveekogumite toitumises. Lisaks peab ohustatud põhjaveekogumite veetaseme seire sagedus võimaldama hinnata veevõtu ja veeheite mõju põhjavee tasemele ning voolusuuna muutustest tingitud soolase või muu vee põhjaveekogumisse sissetungi ohtu. Piiriüleste põhjaveekogumite veetaseme seire sagedus peab täiendavalt võimaldama määrata üle riigipiiri leviva põhjavee voolusuunda ja hulka.

Olenevalt põhjaveekogumi survelisusest ja vettandva kihi iseloomust (lõheline ja karstunud lubjakivi, liivakivi, liiv) on põhjaveekogumite veetaseme seire sagedus vähemalt üks kord kuus või toimuvad veetaseme igapäevased automaatmõõtmised. Automaatandureid on kolme tüüpi – CTD-Diver (mõõdab veetaset, elektrijuhtivust ja temperatuuri), Mini-Diver (mõõdab veetaset ja temperatuuri) ja Baro-Diver (mõõdab õhurõhku). CTD-tüüpi andurid tuleb kasutada sellistes seirekaevudes, kus elektrijuhtivuse muutust jälgides on võimalik kahtlustada soolase vee sissetungi merest või kristalliinsest aluskorrast. Raskemini ligipääsevate seirepunktide veetaset on kulude optimeerimise mõttes ja hetkel parema võimaluse puudumisel mõistlik mõõta harvemini kui üks kord kuus (näiteks Kihnu ja Ruhnu saartel). Täpne seiresagedus kaevude kaupa on toodud lisas 1.

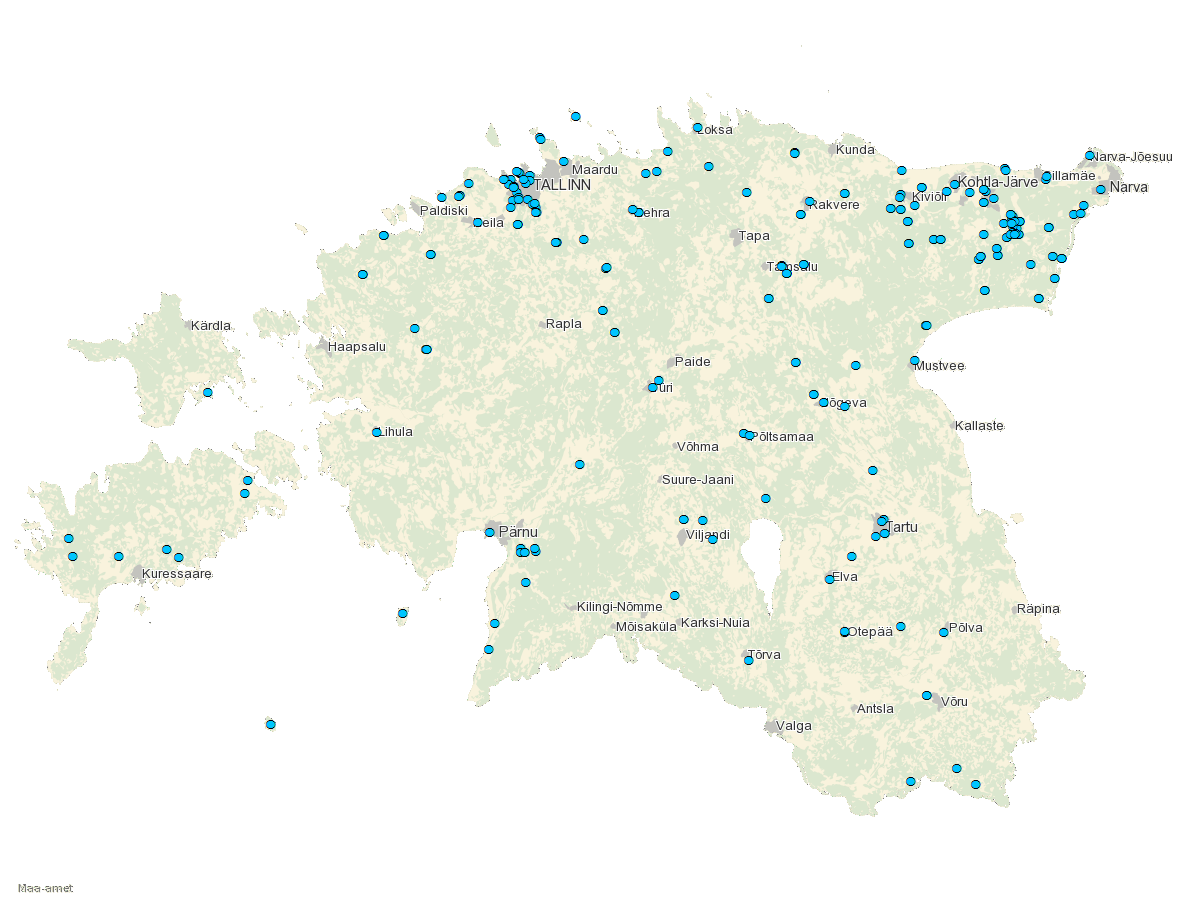
Põhjaveekogumite veetaseme seire (mis on sisendiks koguselise seisundi hindamiseks) seirevõrgu koostamisel on arvesse võetud põhjaveekogumite hüdrogeoloogilised tingimused ja põhjaveekogumitele mõjuvad survetegurid ning põhjaveest sõltuvad maismaa- ja veeökosüsteemid. Seirevõrk peab võimaldama anda usaldusväärse hinnangu ka iga põhjaveekogumi või põhjaveekogumite grupi koguselise seisundi kohta, sealhulgas:

1. tegeliku põhjaveevaru kohta;
2. veetaseme muutustest põhjustatud vee voolusuuna muutuste kohta;
3. põhjavee voolusuuna muutustest põhjustatud soolase või muu vee sissetungi kohta.

Põhjaveekogumite veetaseme seire punktide arv ja asukoht on valitud nii, et põhjaveekogumites veetaseme määramisel on võimalik arvesse võtta lühi- ja pikaajalisi muutusi põhjaveekogumite toitumises, võimaldades hinnata veevõtu ja kaevanduste veekõrvalduse mõju põhjaveetasemele ning määrata üle riigipiiri leviva põhjavee voolusuunda ja hulka.

Põhjavee veetaseme seires tuleb seirata kõiki 39 põhjaveekogumit. Seirepunktide tihedus on Eestis põhjaveekogumite lõikes väga erinev – Harjumaal ja Ida-Virumaal tihedamalt, mujal Eestis hõredalt (joonis 1). Mida tihedam seirepunktide võrgustik, seda usaldusväärsem on selle andmestik (kuna kõik muutused ei pruugi olla tingitud inimtegevuse mõjust, vaid võivad olla ka loodusliku päritoluga). Arvestades Eesti maakasutust, kus suur osa territooriumist on kaetud metsaga, ei pruugi siinkohal mehhaaniliselt arvutatud seirevõrgu tihedus olla kõige optimaalsem lähenemisviis, vaid lähtuda tuleks kohalikest oludest ja probleemidest. 2017. seire aasta seisuga ei ole veetaseme seirekavasse leitud ühtegi kaevu Kesk-Devoni põhjaveekogumisse Koiva vesikonnas, Ülem–Devoni põhjaveekogumisse ja Kvaternaari Ruusimäe-Krabi põhjaveekogumisse.

Nii veetaseme kui ka keemilise seire punktide asukohavalik ja nende tihedus sõltub mitmetest parameetritest nagu seire eesmärgist, antud ala geoloogilistest ja hüdrogeoloogilistest tingimustest, koormusallikate surveteguritest, põhjaveekogumi suurusest ja põhjaveevaru olemasolust ning selle kasutuse ulatuslikkusest, ala maakasutusest ning ligipääsust sellele, seire teostamiseks esinduslike kaevude olemasolust, kokkulepetest kaevude valdajatega, ajaloolisest olemasolevast seirevõrgust, rahastamise võimalikkusest, et tagada jätkusuutlik seirevõrgustik jmt. Hea ja ohustamata seisundiga põhjaveekogumite aladel, kus puuduvad olulised koormusallikaid, võib seirevõrgu tihedus olla hõredam. Seirejaama valikul võiks võimalusel eelistada puurkaevusid, mis asuvad lukustatud pumbajaamas või puurkaevusid, mis paiknevad mittekäidavas piirkonnas ja on lukustatava päisega. See kaitseb kaevusid vandaalitsemise eest.



Joonis 1. Põhjaveeseire koguseline seirevõrk 2018. aastal, sinisega puurkaevu asukoht.

## 3.2. Põhjaveekogumite keemilise seisundi seire

Põhjavee keemilise seisundi seire käigus analüüsitakse põhjavee keemilist koostist eesmärgiga kindlaks teha põhjavee kvaliteedi püsivus ajas ning selle sõltuvus looduslikest ja tehislikest teguritest. Põhjavee keemilise seisundi seire keskkonnaseire seaduse alusel annab sisendi VMK veeseireprogrammi kogumipõhisele perioodilisele seisundi hindamisele veepoliitika raamdirektiivi nõuete täitmiseks vastavalt klassipiiridele. Igast seirekaevust võetakse proov üldkeemiliseks analüüsiks. Lisaks analüüsitakse põhjavett ohustavaid saasteaineid vastavalt põhjaveekogumite seisundile ja põhjaveekogumeid mõjutavatele ohuteguritele ning keskkonnaministri 29. detsembri 2009. a määrusega nr 75 „Põhjaveekogumite moodustamise kord ja nende põhjaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, põhjaveekogumite seisundiklassid, põhjaveekogumite seisundiklassidele vastavad keemiliste näitajate väärtused ja koguseliste näitajate tingimused, põhjavee kvaliteedi piirväärtused, põhjavee saasteainesisalduse läviväärtused ning põhjaveekogumi seisundiklassi määramise kord“ määratud läviväärtustele. Kõigi seiratavate parameetrite loetelu on toodud tabelis 2.

Põhjaveekogumite keemilise seisundi seire käigus võetakse veeproovid füüsikalis-keemiliste kvaliteedinäitajate määramiseks. Proovid on võetud ja transporditud lähtuvalt Veeseadusest, Keskkonnaseire seadusest ja keskkonnaministri 6. mai 2002. a määrusest nr 30 „Proovivõtumeetodid“ kehtestatud nõuete kohaselt. Proovivõtul juhindutakse kehtivatest rahvusvahelistest standarditest, proovivõtutehnikad põhinevad ISO 5667-seeria standarditel:

* EVS EN ISO 5667-1 Vee kvaliteet – Proovivõtt – Osa1: Juhised proovivõtu programmi koostamiseks;
* EVS-EN ISO 5667-3 Vee kvaliteet. Proovivõtt. Osa 3: Veeproovide konserveerimine ja käitlemine;
* ISO 5667-11 Vee kvaliteet – Proovivõtt – Osa 11 : Juhend proovivõtuks põhjaveest;

ISO 5667-14 Vee kvaliteet – Proovivõtt – Osa 14: Juhend kvaliteedi tagamiseks veeproovide võtmisel ja käitlemisel.

Proovivõtu ajal määratakse kõikides seirekaevudes kohapeal põhjavee hapnikusisaldus, elektrijuhtivus, temperatuur ja pH. Laboratoorselt määratakse tabelis 2 toodud näitajad, va näitajad, mis määratakse proovivõtu ajal kohapeal. Veeproovid võetakse maapinnalähedastes põhjaveekogumites suvisel madalveeperioodil, Kambriumi-Vendi, Ordoviitsiumi-Kambriumi, Siluri ja Kesk-Alam-Devoni veekompleksidest moodustatud survelise veega põhjaveekogumites mis tahes ajal.

Taimekaitsevahendite (pestitsiidide) sisalduse analüüsil kasutatakse multimeetodeid võimalikult laia ringi taimekaitsevahendite sisalduse tuvastamiseks, eriti pööratakse tähelepanu tänapäeval kasutuses olevatele pestitsiididele jms. 1-aluseliste fenoolide määramine hõlmab järgmisi fenoole: 2,3-dimetüülfenool, 2,6-dimetüülfenool, 3,4-dimetüülfenool, 3,5-dimetüülfenool, o-kresool, p,m-kresool, fenool.2-alusteliste fenoolide määramine hõlmab järgmisi fenoole: 2,5-dimetüülresortsiin, 5-metüülresortsiin, resortsiin.PAH summa määramisel arvestatakse järgmisi polütsüklilisi aromaatseid süsivesinikke: naftaleen, atsenafteen, atsenaftüleen, antratseen, fluoreen, fenantreen, benso(a)antratseen, benso(b)fluoranteen, krüseen, fluoranteen, püreen, benso(a)püreen, benso(k)fluoranteen, indeno(1,2,3-cd)püreen, dibenso(a,h)antratseen, benso(g,h,i)perüleen, mis kuuluvad EPA[[4]](#footnote-4) prioriteetsete ühendite nimekirja.

Tabel 2 Põhjaveekogumite keemilise seisundi seire parameetrid

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parameeter | Ühik | Sagedus | Grupp |
| NH­4+ sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| NO2- sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| NO3- sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| Cl- sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| SO­42- sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| HCO3- sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| PO43- sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| K+ sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| Na+ sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| Ca2+ sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| Mg2+ sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| Feüld sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| vee pH |  | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| permanganaatne hapnikutarve (PHT) | mgO/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| vaba CO2 sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| vee üldkaredus | mg-ekv/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| vee kuivjääk | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| lahustunud hapnik | mg/l | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| vee elektrijuhtivus | µS/cm | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| vee temperatuur | °C | Igal seirekorral. | üldkeemiline analüüs |
| Taimekaitse-vahendite jääkide sisaldus multimeetodil (pestitsiidid) | µg/l | Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumites ja Siluri-Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogumis, kus põllumajanduslik hajureostus on väga oluline ohutegur, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on piirväärtus ületatud, iga-aastaselt. | põhjavett ohustavad saasteained |
| As sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| Cd sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| Pb sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| Hg sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| Ba sisaldus | µg/l | Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis, Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveepõhjaveekogumis ja Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumis kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| trikloroetüleeni sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on esinemine registreeritud, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| tetrakloroetüleeni sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on esinemine registreeritud, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| triklorometaani sisaldus | µg/l | Põhjaveekogumites, kus varasemate uuringute põhjal triklorometaani sisaldus ohustab põhjavett, ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on esinemine registreeritud, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| 1-aluseliste fenoolide sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi põhjaveekogumites ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on läviväärtus ületatud, iga-aastaselt. Kaevudes, kus on esinemine registreeritud, kuid läviväärtus ületamata, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| 2-aluseliste fenoolide sisaldus | µg/l | Kvaternaari Männiku-Pelguranna põhjaveekogumis ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on esinemine registreeritud, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| naftasaaduste sisaldus (süsivesinikud C10-C40) | µg/l | Kambriumi-Vendi põhjaveekogumites ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on läviväärtus ületatud, iga-aastaselt. Kaevudes, kus on esinemine registreeritud, kuid läviväärtus ületamata, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| benseeni sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi põhjaveekogumites ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on läviväärtus ületatud, iga-aastaselt. Kaevudes, kus on esinemine registreeritud, kuid läviväärtus ületamata, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |
| PAH (summa) sisaldus | µg/l | Kambriumi-Vendi põhjaveekogumites ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Kaevudes, kus on läviväärtus ületatud, iga-aastaselt. Kaevudes, kus on esinemine registreeritud, kuid läviväärtus ületamata, kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. | põhjavett ohustavad saasteained |

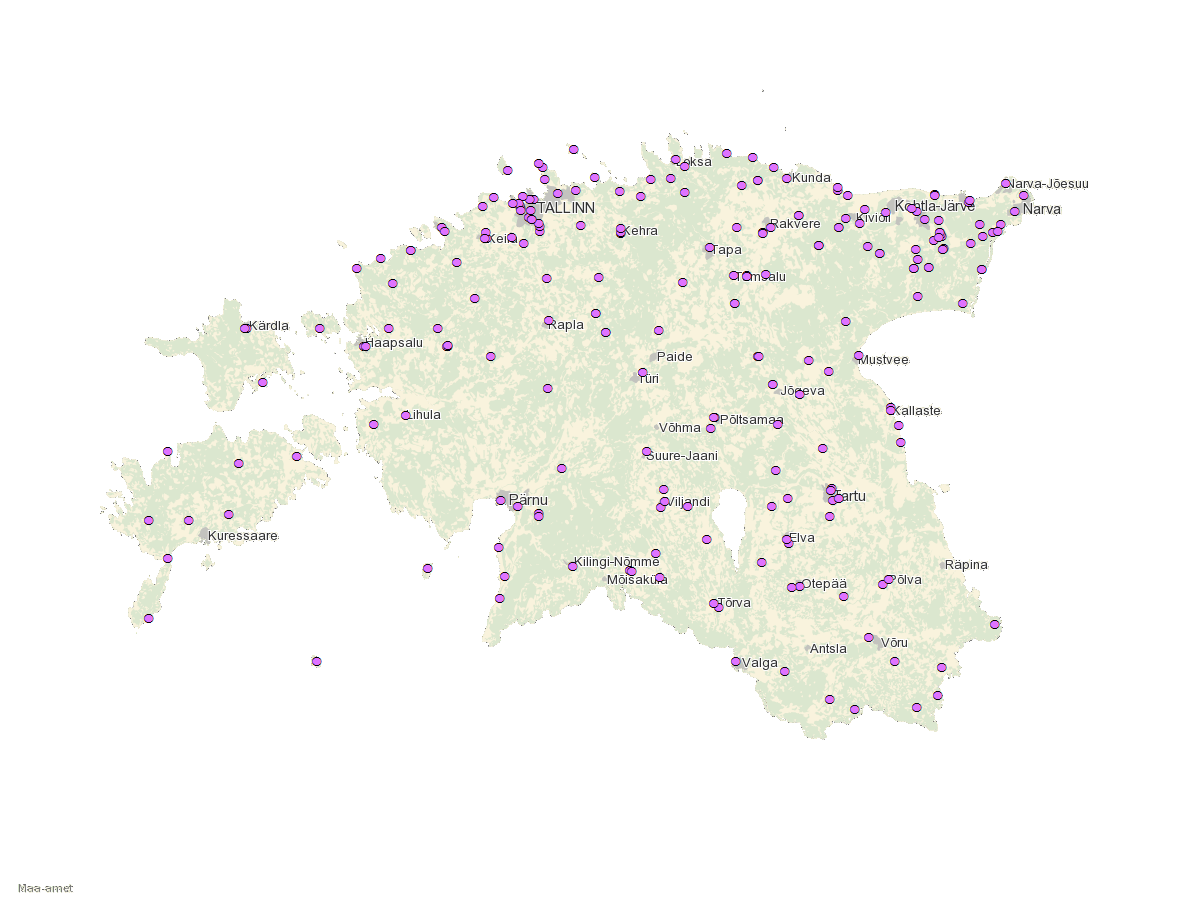
Keemilised analüüsid tuleb teha nendeks analüüsideks akrediteeritud laboris (Mõõteseaduse alusel) kusjuures kasutatava ohtlike ainete määramismeetodi alumine määramispiir peab olema alla 30% kehtestatud keskkonnanormist (künnisarvust või läviväärtusest) ja mõõtemääramatus kuni 50% lähtuvalt keskkonnaministri 25.08.2011 määrusest nr 57. Kui ei ole analüüsimeetodit, mis vastab miinimum-kriteeriumile, siis kasutatakse analüüsiks parimat võimalikku tehnikat, mis ei too kaasa ülemääraseid kulutusi.

Igas põhjaveekogumis kogutakse kõigist seirekaevudest igal seirekorral proov üldkeemiliseks analüüsiks (joonis 2). Vähemalt ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul analüüsitakse põhjaveekogumite valitud seirekaevudes (minimaalselt 25%-s põhjaveekogumi seirekaevudes, olenevalt põhjaveekogumi kaitstusest, ohustatusest ja seisundist) nende põhjavett ohustavate saasteainete sisaldusi, millele on määratud keskkonnaministri 29. detsembri 2009. a määrusega nr 75 läviväärtus. Kaevudes, kus põhjavett ohustava saasteaine läviväärtust ületav sisaldus on varasemate uuringute või seire käigus kinnitatud, analüüsitakse selle sisaldust iga-aastaselt.

Valitud kaevudes (minimaalselt 25%-s põhjaveekogumi seirekaevudes, olenevalt põhjaveekogumi kaitstusest, ohustatusest ja seisundist) analüüsitakse lisaks üldkeemilise analüüsi käigus mõõdetavatele saasteainete sisaldusele ja läviväärtusega saasteainete sisaldustele ka teisi põhjavett ohustavate saasteainete sisaldusi Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites vähemalt ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul, ülejäänud põhjaveekogumites vähemalt ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Põhjaveekogumites, mille keemilise seisundi hinnang on halb, analüüsitakse põhjavett ohustavate saasteainete sisaldusi vähemalt ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul kõigis seirekaevudes. Kaevudes, kus põhjavett ohustava saasteaine määramispiir ületav sisaldus on varasemate uuringute või seire käigus kinnitatud, analüüsitakse selle sisaldust vähemalt kahel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul, va raskmetallide (As, Cd, Pb, Hg) puhul, mille sisaldust analüüsitakse Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumites ühel korral kolme veemajanduskava perioodi (18 aasta) jooksul ja ülejäänud põhjaveekogumites ühel korral ühe veemajanduskava perioodi (6 aasta) jooksul. Täpsed seiresagedused seirekaevude kaupa koos mõõdetavate parameetritega on toodud lisas 2. Tegemist ei ole keskkonnaseisundi seirega keskkonnaseire seaduse mõistes vaid veekogumite perioodilise ( 6, 12 või 18 aastat) järelevalve ja kontrolliga vastavalt veepoliitika raamdirektiivi nõuetele. Iga-aastane keskkonnaseisundi seire annab vajaliku sisendi VMK perioodilise keskkonnaseisundi hindamisse ja kontrolli.

Põhjaveekogumite keemilise seisundi seirevõrgu koostamisel on võetud arvesse põhjaveekogumite hüdrogeoloogilised tingimused, põhjavee looduslik keemiline koostis, põhjaveekogumitele mõjuvad survetegurid ning põhjaveest sõltuvad maismaa- ja veeökosüsteemid. Põhjaveekogumite keemilise seisundi seirevõrk on koostatud selliselt, et see võimaldab:

1. anda iga põhjaveekogumi keemilise seisundi usaldusväärse hinnangu;
2. kirjeldada põhjavee keemilises koostises toimuvaid looduslikke ja inimtekkelisi muutusi;
3. avastada põhjavees sisalduvaid saasteaineid ning saasteainesisalduse olulisi ja püsivaid kasvusuundumusi;
4. hinnata keskkonnaeesmärkide saavutamist põhjaveest sõltuvatel kaitset vajavatel aladel.



Joonis 2. Põhjaveekogumite seire keemiline seirevõrk 2018. aastal, roosaga puurkaevu asukoht.

## 3.3. Nitraaditundliku ala põhjavee seire

Nitraaditundliku ala osas on tehtud ettepanek[[5]](#footnote-5), et tulevikus võib esineda vajadus korrigeerida senist seirevõrku, sest praeguse nitraaditundliku alaga piirnevatel intensiivse põllumajandustootmisega aladel tuleks põhja- ja pinnavees rohkem analüüsida nitraadi- ja taimekaitsevahendite jääkide sisaldust.

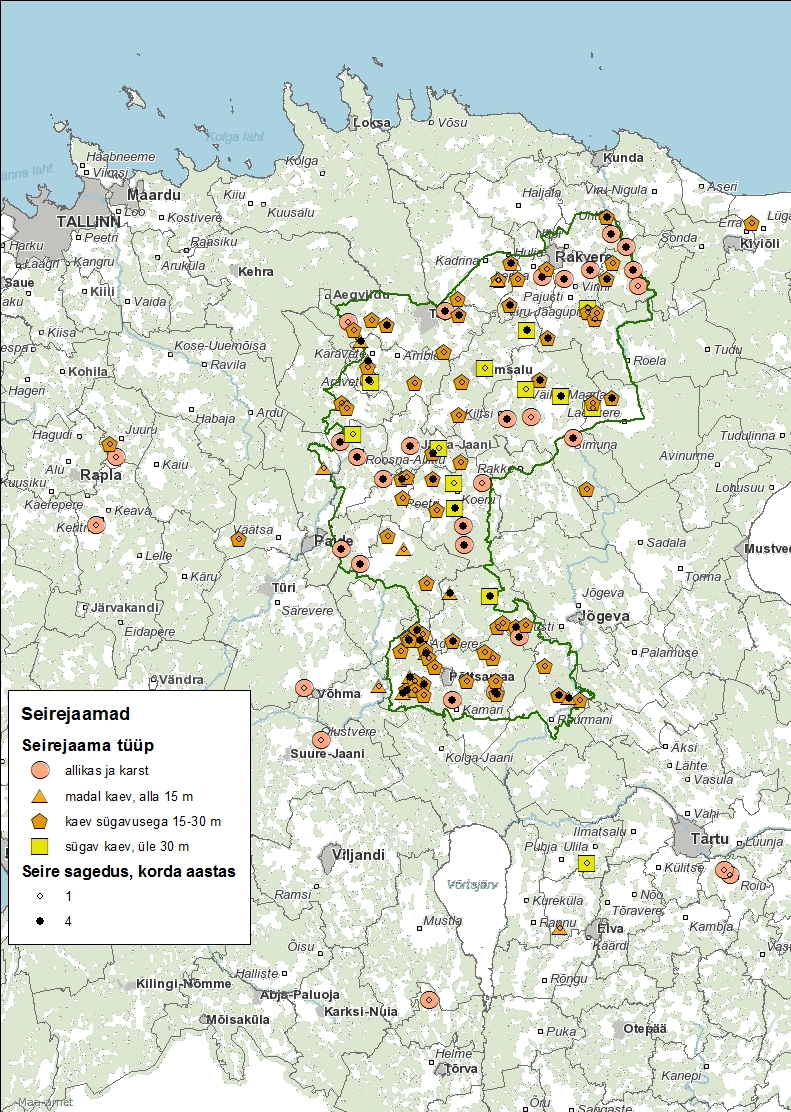
Nitraaditundliku ala põhjavee seire käigus võetakse ja analüüsitakse põhjaveeproove, et selgitada põhjavee nitraatiooni sisaldust ja selle muutusi eri sügavustes ja piirkondades. Täiendamaks põhjaveekogumite seisundihinnanguid, analüüsitakse valitud kaevudest põhjaveekogumeid ohustavate saasteainete sisaldusi, millele on määratud keskkonnaministri 29. detsembri 2009. a määrusega nr 75 läviväärtus – naftasaadused (süsivesinikud C10 - C40), benseen, PAH summa[[6]](#footnote-6). Lisaks võetakse valitud seirekaevudest põhjaveekogumite seisundihinnangute täpsustamiseks täiendav proov üldkeemiliseks analüüsiks. Proovidest analüüsitavad füüsikalis-keemilised kvaliteedinäitajad on toodud tabelis 4.

Põllumajandustootmisest pärineva reostuse mõju vähendamiseks pinna- ja põhjavees koostatakse vastavaid meetmeid sisaldav nitraaditundliku ala tegevuskava. Tegevuskava korrigeeritakse vajadusel nelja aasta tagant vastavalt pinna- ja põhjavee seireandmetele. NTA tegevuskava kinnitati 21. juulil 2016. a. Vabariigi Valitsuse korraldusega nr. 32 “Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundliku ala tegevuskava 2016-2020”, mis koostati 2012-2015.a. aruandlusperioodi tulemuste aluse.

Nitraaditundliku ala põhjavee seire käigus võetakse veeproovid füüsikalis-keemiliste kvaliteedinäitajate määramiseks (joonis 3). Proovivõtul tuleb lähtuda keskkonnaseire seadusest ja veeseadusest ning keskkonnaministri 6. mai 2002. a määrusest nr 30 „Proovivõtumeetodid“. Proovivõtu ajal määratakse kõikides seirekaevudes kohapeal põhjavee hapnikusisaldus, elektrijuhtivus, temperatuur ja pH. Laboratoorselt määratakse lämmastikuühendite ja muude asjakohaste ainete sisaldus. Asjakohastes põhi- või täiendava seire kaevudes määratakse laboratoorselt taimekaitsevahendite (pestitsiidide), pestitsiidide toimeainete, sealhulgas nende metaboliitide, lagunemis- ja reaktsioonisaaduste sisaldust põhjavees. Taimekaitsevahendite sisalduse analüüsil võib kasutada multimeetodeid võimalikult laia ringi taimekaitsevahendite sisalduse tuvastamiseks, eriti pööratakse tähelepanu tänapäeval kasutuses olevatele pestitsiididele, aga ka biotsiididele üldiselt. Analüüsid tuleb teha nendeks analüüsideks akrediteeritud laboris.

Tabel 4. Nitraaditundliku ala põhjavee seire parameetrid

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parameeter | Ühik | Sagedus | Grupp |
| NH4+ sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | korralised näitajad |
| NO3- sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | korralised näitajad |
| vee pH |  | Igal seirekorral. | korralised näitajad |
| lahustunud hapniku sisaldus | mg/l | Igal seirekorral. | korralised näitajad |
| vee elektrijuhtivus | µS/cm | Igal seirekorral. | korralised näitajad |
| vee temperatuur | °C | Igal seirekorral. | korralised näitajad |
| Cl- sisaldus | mg/l | Kord aastas. | korralised näitajad |
| SO42- sisaldus | mg/l | Kord aastas. | korralised näitajad |
| PO43- sisaldus | mg/l | Kaks korda aastas põhivõrgu seirekaevudes. | korralised näitajad |
| taimekaitsevahendite jääkide sisaldus | µg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | põhjavett ohustavad saasteained |
| NO2- sisaldus | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| HCO3- sisaldus | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| K+ sisaldus | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| Na+ sisaldus | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| Ca2+ sisaldus | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| Mg2+ sisaldus | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| Feüld sisaldus | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| vaba CO2 sisaldus | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| vee üldkaredus | mg-ekv/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| vee kuivjääk | mg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| permanganaatne hapnikutarve (PHT) | mgO/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | täiendav üldkeemiline analüüs |
| naftasaaduste sisaldus (süsivesinikud C10-C40) | µg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | põhjavett ohustavad saasteained, täiendav info |
| benseeni sisaldus | µg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | põhjavett ohustavad saasteained, täiendav info |
| PAH (summa) sisaldus | µg/l | Valitud seirekaevudes kord aastas. | põhjavett ohustavad saasteained, täiendav info |



Joonis 3. Nitraaditundliku ala seire seirevõrk 2017. aastal

Nitraaditundliku ala põhjavee seirevõrgu põhiseirejaamades (kaevud, allikad, karstialad) võetakse veeproove neli korda aastas (kvartali kaupa, arvestades ilmastikuolusid ja põllutööde aegu) ja täiendava seire (tugiseire) kaevudes üks kord aastas (suvise madalvee ajal juulis-augustis). PO43- sisaldust analüüsitakse põhiseirekaevudes kahel korral aastas – kevadise suurvee ajal ja sügisel (oktoober-november). Veeproovid taimekaitsevahendite sisalduse analüüsiks võetakse ühekordselt suvel-sügisel, pärast taimekaitsevahendite kasutamisperioodi lõppu. Lisaks võetakse võrdlusproove väljastpoolt nitraaditundlikku ala. Täpsed seiresagedused seirekaevude kaupa koos mõõdetavate parameetritega on toodud lisas 3.

# Nõuded seiretöö teostajale

Vastutav täitja juhib riikliku keskkonnaseire programmi allprogrammi täitmist. Vastutava täitja valiku põhimõtted ning vastutavale täitjale seatud kohustused ja ülesanded tulenevad keskkonnaseire seadusest ja selle rakendusaktidest. Põhjaveeseire läbiviija on seire vastutav täitja keskkonnaseire seaduse tähenduses koos sellest tulenevate kohustustega. Seire teostajal peab olema keskkonnaseire valdkonnas piisav kogemus, tööde läbiviimiseks pädevuse tõestamiseks hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba ning vajalikud töövahendid. Tegevusluba on kvaliteedi märgiks, mis tõendab kogemust ja haridust hüdrogeoloogiliste tööde valdkonnas. Vastutav täitja peab tagama, et seiretööde käigus järgitakse proovide kogumisel, töötlemisel ja analüüsimisel asjakohastes õigusaktides, juhendites ja standardites toodud nõudeid.

Seire teostaja kogub, koondab ja töötleb seireandmed, analüüsib ja üldistab kogutud teabe ning esitab töö tellijaga sõlmitud lepingus sätestatud kujul. Vastutav täitja annab hinnangu keskkonna seisundile ja selle muutustele ning teeb vajadusel ettepanekuid keskkonnaseire allprogrammi muutmiseks, tagab esitatud andmete õigsuse ja jälgib, et seirejaamad oleks esinduslikud. Kui ilmneb, et seirejaama või -ala on kahjustatud, jaam on hävinud või seadmetel esineb rikkeid, on seirajal kohustus teavitada sellest seiretöö tellijat. Kui keskkonnaseire andmed viitavad keskkonnaohu ja olulise keskkonnahäiringu olemasolule, on seire teostaja kohustatud sellest viivitamata teatama Keskkonnainspektsiooni, Keskkonnaametit ja Terviseametit ning keskkonnaohu või olulise keskkonnahäiringu ilmnemise asukohast teavitama kohaliku omavalitsuse üksust.

# Allprogrammi väljundtulemused

Põhjaveeseire teabe kogumine, andmete koondamine andmebaasi ja andmete avalikustamine toimub eelkõige Keskkonnaseire seaduse, Keskkonnaregistri seaduse ja Veeseaduse ning nende alamaktide alusel, mh:

* keskkonnaministri 23.01.2007 määrus nr 3 „[Riikliku keskkonnaseire programmi ja allprogrammide täitmise nõuded ja kord](https://www.riigiteataja.ee/akt/125012017009)”;
* keskkonnaministri 29.12.2009 määrus nr 75 „[Põhjaveekogumite moodustamise kord ja nende põhjaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, põhjaveekogumite seisundiklassid, põhjaveekogumite seisundiklassidele vastavad keemiliste näitajate väärtused ja koguseliste näitajate tingimused, põhjavee kvaliteedi piirväärtused, põhjavee saasteainesisalduse läviväärtused ning põhjaveekogumi seisundiklassi määramise kord](https://www.riigiteataja.ee/akt/112072016002)“;
* keskkonnaministri 06.05.2002 määrus nr 30 „[Proovivõtumeetodid](https://www.riigiteataja.ee/akt/95070?leiaKehtiv)“;
* keskkonnaministri 25.08.2011 määrus nr 57 „[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/129082011004?leiaKehtiv)“;
* sotsiaalministri 02.01.2003 määrus nr 1 „[Joogivee tootmiseks kasutatava või kasutada kavatsetava pinna- ja põhjavee kvaliteedi- ja kontrollinõuded](https://www.riigiteataja.ee/akt/237268?leiaKehtiv)“
* keskkonnaministri 11. augusti 2010. a määrus nr 39 “[Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused](https://www.riigiteataja.ee/akt/13349010?leiaKehtiv).”

Samuti lähtutakse põhjavee seire allprogrammi läbiviimisel Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiivist 2000/60/EÜ ([veepoliitika raamdirektiiv](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0060&from=En)), Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiivist 2006/118/EÜ ([põhjaveekaitse direktiiv](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:372:0019:0031:ET:PDF)), Euroopa nõukogu direktiivist 91/676/EMÜ ([nitraadidirektiiv](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0676&from=ET)) ja Euroopa Komisjoni põhjaveeseire [juhendist nr 15](https://circabc.europa.eu/sd/a/e409710d-f1c1-4672-9480-e2b9e93f30ad/Groundwater%20Monitoring%20Guidance%20Nov-2006_FINAL-2.pdf).

Täpsed nõuded seiretöö väljundi sisu ja formaadi osas reguleeritakse seiretöö teostajaga sõlmitavas lepingus. Allprogrammis on toodud üldjuhul nõutavad andmed.

**Põhjaveekogumite veetaseme seire** andmed esitatakse seirejaamade kaupa meetrites maapinnast, juurde lisatakse maapinna absoluutne kõrgus vaatluskaevu suudme juures. Veetaseme seireandmete töötlemise tulemusena esitatakse järgmised parameetrid ja seisundinäitajad:

1. kuu, aasta keskmine veetase;
2. kuu, aasta madalaim ja kõrgeim veetase;
3. aastane veetaseme kõikumise amplituud;
4. kõrgeima ja madalaima veetaseme esinemise aeg ja kestus aastas;
5. inimtegevusest põhjustatud olulised veetaseme muutused;
6. pikaajalised muutused veetasemetes;
7. veetaseme muutustest põhjustatud vee voolusuuna püsivad ja olulised muutused;
8. vee voolusuuna muutustest põhjustatud soolase või muu vee sissetung põhjaveekogumisse või -kihti;

**Põhjaveekogumite keemilise seisundi seires** määratud analüüside tavanäitajad esitatakse kujul mg/l, ohtlike ainete sisaldused kujul μg/l. Seireandmete töötlemise tulemusena esitatakse väljunditena peale keemiliste analüüside tulemuste järgmised põhjavee seisundinäitajad:

1. põhjavee keemilises koostises toimuvad looduslikud muutused;
2. põhjavee keemilises koostises toimuvad inimtekkelised muutused ja nende eristus looduslikest;
3. andmestiku olemasolul saasteainete olulised ja püsivad trendid[[7]](#footnote-7);
4. keskkonnaministri 29. detsembri 2009. a määruse nr 75 §-s 11–12 esitatud kvaliteedinäitajate ja saasteainete aritmeetilised keskmised sisaldused asjakohastes põhjaveekogumites ning nende sisalduste vastavuse hinnang läviväärtusele (kolme viimase aasta seiretulemuste põhjal);
5. põhjaveekogumite seire käigus määratavate ohtlike ainete sisalduse vastavus keskkonnaministri eelnimetatud määruses nr 39;
6. põhjaveekogumite seire käigus määratavate saasteainete sisalduse vastavus sotsiaalministri määruse nr 1 lisas 2 esitatud kvaliteedinäitajatele põhjavees;
7. hinnang inimtegevusest põhjustatud pikaajaliste muutuste kohta põhjavee keemilises koostises.

Põhjaveekogumite seire aruandes hinnatakse põhjaveekogumite seisundit vastavalt keskkonnaseire seadusele ja allprogrammi eesmärkidele ning andes sisendit seisundiklassi määramiseks. Põhjaveekogumite seisundi hinnang vastavalt veepoliitika raamdirektiivi nõuetele VMK veeseireprogrammi alusel antakse kord kuue aasta jooksul, võttes arvesse ka eelnevate aastate keskkonnaseisundi seire tulemusi kompleksselt.

**Nitraaditundliku ala põhjavee seires** esitatakse väljunditena lisaks keemiliste analüüside tulemustele järgmised põhjavee seisundinäitajad:

1. põhjavee keemilises koostises toimuvad looduslikud muutused;
2. põhjavee keemilises koostises toimuvad inimtekkelised muutused;
3. olukorra analüüs ja hinnang põhjavee kvaliteedi kohta füüsikalis-keemiliste näitajate alusel Eesti õigusaktide põhjal ning arvestades nitraadidirektiivi (91/676/EMÜ) aruandlusjuhendis „Veekeskkonna ja põllumajanduse seisund ning suundumused” (Euroopa Komisjon 2011) esitatud nõudeid nitraaditundliku ala keskkonnaseisundi ja selle muutuste trendide hindamiseks. Analüüs peaks endas sisaldama ka maakasutuse andmestikku (mis põllukultuure on eelnevatel aastatel läheduses kasvatatud) aladel, kus on põhjaveest leitud pestitsiidide, arvestades põhjaveevoolu suundi ja põhjavee kaitstust. Nitraatiooni tuleb analüüsida pindalaliste levikukaartide abil, erinevates sügavuskihtides.

Põhjaveetaseme ja teiste välitöödel mõõdetud näitajate algandmed ning veeanalüüside laborist saadud originaaltulemused tuleb vastutava täitjal säilitada, seejuures võimaldada asjahuvilistele nende vaba (tasuta) kasutamist. Töödeldud andmed ja aruanded edastatakse Keskkonnaministeeriumile ja Keskkonnaagentuurile elektrooniliselt üldlevinud dokumendivormingus. Andmete kogumine, töötlemine, edastamine ja säilitamine toimub keskkonnaseire seaduses sätestatud korras ning keskkonnaministri 23.01.2027 määruse nr 3 „[Riikliku keskkonnaseire programmi ja allprogrammide täitmise nõuded ja kord](https://www.riigiteataja.ee/akt/125012017009)” kohaselt.

Allprogrammis määratud seireandmeid kogutakse, kasutades mõõtmisi, vaatlusi ja laboratoorseid analüüse või mudeleid. Seire täitja edastab seireandmed Keskkonnaagentuuri hallatavasse keskkonnaseire infosüsteemi KESE, kus need säilitatakse alaliselt. Keskkonnaseire andmete avalikustamine toimub vastavalt avaliku teabe seaduses ja keskkonnaseadustiku üldosa seaduses sätestatud korrale. Seire vastutav täitja koondab ja töötleb allprogrammi täitmise käigus kogutud seireandmeid, analüüsib ja üldistab kogutud teabe, annab hinnangu keskkonna seisundile ja selle muutustele ning esitab kogutud andmed, teabe ja hinnangud KESEsse. Kokkulepped tähtaegade ja andmeedastusformaatide kohta täpsustatakse iga-aastases seiretöö teostamise lepingus.

# Allprogrammi elluviimise kava ja selleks vajalikud vahendid

## 7.1 Eelarvejaotus

Põhjaveeseire allprogramm kuulub riiklikku keskkonnaseire programmi. Riiklikku keskkonnaseiret rahastatakse riigieelarvest või rahvusvaheliste programmide eelarvest.

Põhjaveeseire allprogrammi eelarve on viimase kuue aasta jooksul (2013−2018) olnud suurusjärgus 200 000 eurot (Joonis 4), sõltudes eri aastatel ka analüüsitavate näitajate hulgast. Ligikaudu 50% allprogrammi maksumusest moodustab labori analüüside kulu, ülejäänud osa eelarvest kulub enamasti töötajate töökulule (suur osa sellest veetasemete mõõtmise teostamine) ja transpordile.

Joonis 4. Põhjaveeseire allprogrammi eelarve jaotus aastate kaupa.

Suurim taristule tehtav kulu on puurkaevudesse paigaldatavad veetaseme mõõtmise andurid, mis on seni soetatud riikliku seire eelarve väliste lisarahade eest. Rahastust andurite ostuks on seni taotletud projektipõhiselt (Norra projekt, 2010; Šveitsi projekt, 2013) ning ostetud ka riigieelarvest (Maves, 2017). Andurite keskmine eluiga on 5–6 aastat, mistõttu on nende järjepidev soetamine seire jätkusuutlikkuse seisukohast oluline (et ei tekiks katkestusi andmeridades). Ühe seireaasta jooksul lakkab töötamast umbes 4 andurit, mistõttu on jätkusuutlik soetada igal aastal eelarvesiseselt selles mahus andureid juurde. Andurite turuhind ilma käibemaksuta 2018. aasta seisuga on suurusjärgus: Baro-Diver–400€; Mini-Diver–650€; CTD-Diver–1900€, andurite hind sõltub ka garantiiperioodi pikkusest. 2018. aasta seisuga oli 30 kaevul andur puudu, mis tuleb juurde soetada kas riigieelarvest või projektipõhiselt.

## 7.2 Arendusvajadused

Põhjaveeseire peamine arendusvajadus seisneb seirevõrgu korrashoidmises, uuendamises ja tihendamises. Suur hulk seirekaevusid on puuritud mitmeid aastakümneid tagasi, mistõttu on need amortiseerumas ja ei ole enam esinduslikud. Uusi, ainult seire eesmärki kandvaid kaevusid ei ole piisavalt puuritud, mistõttu on paljudes põhjaveekogumites vajadusel vanale kaevule asenduskaevu leidmine keeruline. Seirevõrgu üle vaatamisel tuleks taastada varasematel aastatel kavast eemaldatud puurkaevude gruppide erinevad kaevud, mis paiknevad üksteisele lähestikku, kuid avavad erinevaid põhjaveekihte. Puurkaevude grupid aitavad jälgida saasteainete vertikaalset liikumist sügavamatesse põhjavee kihtidesse. Vastavalt Keskkonnaministeeriumi ja Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastatud uuringutele on inventeeritud suur hulk seirekaevusid, mis vajavad kas puhastuspumpamist, takistuse eemaldamist kaevust või muud tehnilise seisukorra parandamist, et need oleksid esinduslikud seirekaevud (seirejaamade inventuurid ja tehnilise seisundi hindamised on toimunud aastatel 2007, 2014, 2017). Seirejaamasid tuleb järjepidevalt inventeerida ka tulevikus. 2019. aastal koostatakse põhjavee kontseptuaalsete mudelite töös analüüs ja tehakse ettepanekud seirevõrgu optimeerimiseks.

Hetkel ei ole NTA seire puhas nitraaditundlikuala seire, kuna selle kava kohaselt võetakse proove, mis on tegelikkuses vajalikud põhjaveekogumite seisundi analüüsimise jaoks. Programmide erinevate eesmärkide tõttu ei ole ühendamine praegusel hetkel mõistlik.

Tulevikus võib põhjaveeseire andmestikku integreerimine teiste programmidega anda olulist lisandväärtust. Hetkel on põhjaveeseire andmestik seotud meteoroloogilise, siseveekogude ja hüdroloogilise seireprogrammiga. Tulevikus tuleks analüüsida, kuidas paremini integreerida põhjaveekogumite seire ja hüdroloogiline seire, et oleks võimalik määrata põhjaveetaseme muutustest tingitud ohtu põhjaveest sõltuvatele maismaa- ja veeökosüsteemidele (näiteks karstialad). Lisaks tuleks seireprogrammides püüda põhjaveeseiret nitraaditundlikul alal integreerida ka mullaseirega, mis võib aidata leida paremaid seoseid põllumajanduse kaudu nitraatiooni ja taimekaitsevahendite liikumisele põhjavette.

Praegune pestitsiidide määramise proovivõtu sagedus nitraaditundlikul alal ei ole piisav, et analüüsida selle levikut pindalaliselt ja sügavuti. Lähitulevikus kaalutakse põhjaveedirektiivi lisada rohkem ohtlike ainete sisalduse määramist (näiteks ravimijäägid ning perfluoreeritud ühendid). Oluline oleks suunata ressursse pigem tootjate teadlikkuse tõstmisele erinevate taimekaitsevahendite kasutamisel, et vähendada nende ainete sattumist looduskeskkonda. See tingib vajaduse leida täiendavaid ressursse nende ainete seireks.

# Allprogrammi elluviimise tõhususe ja edukuse näitajad

Edukalt täidetud põhjaveeseire allprogramm tagab usaldusväärse ülevaate Eesti põhjavee kvaliteedist ja kvantiteedist. See tähendab, et tõhususe indikaatoriks on eelkõige allprogrammi eesmärgi, sealhulgas iga eraldiseisva seiretöö eesmärgi täitmine. Eesmärgid hõlmavad nii siseriiklike vajadusi kui rahvusvahelisi kohustusi.

Kõige olulisem eesmärk on õigeaegselt tuvastatud ohud ja muutused põhjavees. Rahvusvaheliste kohustuste täitmisel on indikaatoriks piisav andmestik põhjavee seisundi hinnangu andmiseks ja kõikide kohustuslike näitajate mõõtmine järgides veemajanduskava ja direktiivide norme. Lisaks näitab allprogrammi edukust nõuete pärane info edastamine rahvusvahelisse andmebaasi. Siseriiklikult on programmi elluviimise edukuse indikaatoriks ühtlased ja esinduslikud andmeread, kus katkestused ei ole tingitud masinate rikke ega vähenenud eelarve tõttu.

Tagamaks seireprogrammi aja- ja asjakohasus, analüüsitakse vähemalt ühel korral kuue aasta jooksul (ühe veemajanduskava tsükli jooksul) seire toimimise tõhusust ja tehakse vajadusel seireprogrammis parandusi või täiendusi.

# Võimalikud riskitegurid programmi elluviimisel

Põhjaveekogumite seire suurimaks riskiteguriks on **madala usaldusväärsusega põhjavee keemilise ja veetaseme seisundi hinnang**. See tähendab, et põhjaveekogumite seisundi hinnangus ei ole võimalik kirjeldada ja analüüsida muutuseid põhjaveekogumite veetasemes (ja sellest põhjustatud põhjavee voolusuuna muutusi) ning keemilises koostises toimuvaid looduslikke muutusi. Lisaks ei pruugi olla võimalik eristada veetaseme lühiajalisi muutusi pikaajalistest. Riskiks on ka see, et vähese seireandmestiku tõttu ei saa põhjaveekogumite seisundi hinnangus anda hinnangut inimtegevusest põhjustatud pikaajalistele muutustele põhjavee keemilises koostises, ei suudeta hinnata võimalikke muutusi põhjaveekogumeid mõjutavates survetegurites (survetegur s.t. põhjaveekogumite koormusallikad), ega ole võimalik määrata põhjavees sisalduvaid saasteaineid. Riskiks on ka proovide kogumisel, analüüsimisel ja tulemuste hindamisel ilmneda võivad takistused. Lisaks võib olla analüütiline võimakus seireandmete töötlemisel ja hindamisel ebapiisav.

Riskiteguriks on ka **vähenev eelarve** olukorras, kus rahvusvaheliselt nõutakse tulevikus aina kulukamate ja rohkemate ohtlike ainete sisalduse määramise lisamist seiresse, mille mittetäitmisel võidakse rakendada sanktsioone. Allprogrammi edukat elluviimist takistavad lisaks veetaseme mõõtmisandurite pikaajalised rikked, mis võivad tekitada olulisi lünki andmeridades.

Usaldusväärse põhjavee seisundi hinnangu annavad **piisav ja ühtlaselt jaotunud seirekaevude võrgustik**, kus toimuvad pikaajaliselt piisava sagedusega mõõtmised. Pikaajaliste andmete kogumine eeldab seirekaevu seiramist ühes ja samas kohas, mis tagab vaatlusrea, mille põhjal saab teha üldistusi, prognoose ja analüüsida trendide muutumisi. Seoses asjaoluga, et paljudes Eesti piirkondades ei ole põhjavee analüüsimiseks võimalik kasutada riigile kuuluvat seirekaevu, tuleb need asendada aina rohkem eravalduses olevate kaevudega. See toob esile üha enam **probleeme maaomanikega**, kes mõõtmisi ei soovi. Nende riskide maandamiseks on vajalik luua maaomanikega ametlikud kokkulepped. Tihti ei ole võimalik leida piirkonnas ühtegi seirekaevu, mis täidaks vajalikku seire eesmärki või veetaseme seiramiseks on valikus ainult tarbekaevud, millel puudub avaus veetaseme mõõtmise teostamiseks.

Riske saab maandada, kui seirekaevude arvu ja jaotuse aluseks võetakse põhjaveekogumite hüdrogeoloogilised tingimused ja põhjaveekogumitele mõjuvad survetegurid, kasutades põhjaveekogumite hüdrogeoloogilisi kontseptuaalseid mudeleid (selles kirjeldatakse ja uuendatakse survetegurid) ja põhjavee spetsialistide ekspertarvamust seirekaevude valikul. Piisava seiresageduse tagamiseks kasutatakse põhjaveetaseme mõõtmisel järjest enam automaatseid veetasememõõtureid või mõõdetakse veetaset mehaaniliselt vähemalt üks kord kuus. Seireandmete hindamise analüütiline võimekus tagatakse seire vastutavale täitjale seatud nõudmiste kaudu.

Nitraaditundliku ala põhjavee seire suurimateks riskiteguriteks on veel lisaks asjaolu, et **keeruline on hinnata põllumajandusest lähtuvat lämmastikukoormust ja selle muutust nitraaditundlikul alal**. Seda võivad põhjustada asjaolud, et seirekaeve on ebapiisavalt, need on põhjaveekogumi ulatuses ebaühtlaselt jaotunud, seire sagedused on ebapiisavad, seire kestvus ei ole piisav, seiratavad näitajad ei ole asjakohased, kõiki vajalikke saasteaineid ei seirata, toimunud on võimalikud muutused põhjaveekogumeid mõjutavates survetegurites või seirepunkti iseloomustava koormusteabe puudumine ei võimalda koguda andmeid kogumit tegelikult ohustatavate saasteainete kohta. Põhjavees saaste- ja toitainete koormuse vähendamine on võimalik vaid tootjapoolsete meetmete rakendamisega, mitte seirevõrgu suurendamisega.

Neid riske saab maandada, kui seirekaevud ja -allikad on valitud tulenevalt ala hüdrogeoloogilistest tingimustest, põhinedes põhjavee spetsialistide ekspertarvamusel. Seirekaevud peavad olema valitud nii, et need hõlmaks nitraaditundlikku ala erinevaid sügavusintervalle ning kataks ühtlaselt kogu nitraaditundliku ala. Tagamaks piisavad seiresagedused ja andmeread, on oluline tagada vähemalt allprogrammis nimetatud nõuded.

**LISAD**

1. „Põhjaveekogumite piiride kirjeldamine ja põhjaveekogumite hüdrogeoloogiliste kontseptuaalsete mudelite koostamine“,OÜ Eesti Geoloogiakeskus, 2012. [↑](#footnote-ref-1)
2. “Põhjaveekogumite seisundi hindamine”, OÜ Hartal Projekt, 2014. [↑](#footnote-ref-2)
3. „Tõenäoliselt heas seisundis põhjaveekogumite seisundi hindamine“, Eesti Geoloogiakeskus, 2015. [↑](#footnote-ref-3)
4. Environmental Protection Agency, Ameerika Ühendriigid [↑](#footnote-ref-4)
5. “Nitraaditundliku ala laiendamisvajaduse otsuse aluseks põhja- ja pinnavee dünaamika uuringu korralda-mine nitraaditundliku alaga piirnevatel põllumajandusaladel“ Eesti Keskkonnauuringute Keskus, 2013. [↑](#footnote-ref-5)
6. naftaleen, atsenafteen, atsenaftüleen, antratseen, fluoreen, fenantreen, benso(a)antratseen, benso(b)fluoranteen, krüseen, fluoranteen, püreen, benso(a)püreen, benso(k)fluoranteen, indeno(1,2,3-cd)püreen, dibenso(a,h)antratseen, benso(g,h,i)perüleen [↑](#footnote-ref-6)
7. Technical Report No 1: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends and aggregation of monitorings results –WG 2.8 Statistics (2001); „Guidance Document No 18: Guidance on groundwater status and trend assessment“. [↑](#footnote-ref-7)