

## Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas (14)

### Põhjaveekogumi iseloomustus

Põhjaveekogumi iseloomustus tugineb Eesti Geoloogiateenistuse poolt koostatud põhjaveekogumi kontseptuaalse mudeli aruandele (Marandi jt., 2019):

Marandi, A., Osjamets, M., Polikarpus, M., Pärn, J., Raidla, V., Tarros, S., Vallner, L., 2019. *Põhjaveekogumite piiride kirjeldamine, koormusallikate hindamine ja hüdrogeoloogiliste kontseptuaalsete mudelite koostamine*. Eesti Geoloogiateenistus, EGF:9110 Rakvere. (<https://fond.egt.ee/fond/egf/9110>),

kust leiab lisainformatsiooni lisan esitatud põhjaveekogumi kohta ning täiskirjed lisan toodud kirjanduse viidetele.

PVK nr.	Vesikond	Põhjaveekogumite grupp	Põhjaveekompleks	Maakond	Pindala (km <sup>2</sup> )
14	Lääne-Eesti vesikond	Siluri-Ordoviitsiumi	Kvaternaari, Siluri-Ordoviitsiumi	Lääne-Virumaa, Järvamaa	1095

<b>Hüdrogeoloogiline iseloomustus</b>	<b><i>Kivimite litoloogiline koostis</i></b>	Kogum paikneb Siluri ja Ordoviitsiumi karbonaatkivimites ja neid katvates Kvaternaari setetes, mida on mõjutanud põllumajandustegevus (nitraaditundlik ala). Veekihte moodustavate kivimite litoloogiline koostis on suhteliselt homogeenne, koosnedes mitmesugustest lubjakivi ja dolomiidi erimitest, milles esinevad mergli vahelihid. Maapinna lähedal on kivimid sageli karstunud ja lõhelised. Sügavuse suurenedes lõhelisus väheneb.
	<b><i>Kogumi paksus</i></b>	Litoloogiliselt ulatub põhjaveekogumit moodustavate kivimite paksus ~200 meetrini, kuid tulenevalt sügaval paiknevate karbonaatkivimite puudulikkusest veandvusest piirdub vettandva osa ehk põhjaveekogumi paksus enamasti 100–120 meetriga (Perens jt., 2012).
	<b><i>Lasuv veepide</i></b>	Praktiliselt puudub, mistõttu põhjavesi on sageli kaitsmata või nõrgalt kaitstud (Perens jt., 2012).
	<b><i>Lamav veepide</i></b>	Ordoviitsiumi regionaalne veepide, mille moodustavad väikese lõhelisusega karbonaatkivimid sügavamal kui ~120 meetrit (Perens jt., 2012). Veepideme vertikaalne filtratsioonikoefitsient on $\sim 10^{-6}$ m/ööpäevas (Perens & Vallner, 1997; Marandi jt., 2013).
	<b><i>Põhjavee survepind</i></b>	Sõltub reljeefist ja avatud põhjaveekihtide sügavusest. Maapinnalähedane põhjavesi on surveta, aga sügavamal

		<p>vettandvate ja vett halvasti juhtivate kivimite vaheldumisel kujuneb survealine põhjavesi.</p> <p>Maapinnalähedases aktiivse veevahetuse vööndis on põhjaveetase valdavalt 15–35 m sügavusel maapinnast (Perens jt., 2012). Maapinnalähedase põhjaveekihi samakõrgusjooned jälgivad reljeefi. Pärnu ja Jägala jõe ülemjooksudel ja kõrgustiku jalamil on põhjavee survetase üle maapinna (Perens jt., 2012).</p>
--	--	---

<b>Hüdrodünaamika</b>	<b>Voolusuunad</b>	<p>Põhjavee liikumise suuna määrab Pandivere kõrgustik kui peamine toiteala. Sealt liigub põhjavesi kagusse, Liivi lahe suunas. Soodsate toitumistingimustega paekõrgendikelt liigub põhjavesi kohaliku hüdrograafilise võrgu suunas.</p>
	<b>Hüdrauliline juhtivus ja põhjaveevoolu kiirus</b>	<p>Veekihtide veejuhtivuse väheneb kiiresti kihtide lasumussügavuse kasvuga.</p> <p>Maapinna lähedal (kuni 20 m sügavuseni) on lateraalne hüdrauliline juhtivus 10–50 m/ööpäevas, sügavusel 20–50 m vahemikus 5–8 m/ööpäevas ja sügavusel 50–100 m vahemikku 1–2 m/ööpäevas (Perens &amp; Vallner, 1997). Kogumit moodustavate kivimite läbilaskevõime varieerub vahemikus 50 kuni &gt;1000 m<sup>2</sup>/ööpäevas, olles valdavalt 30 kuni 300 m<sup>2</sup>/ööpäevas (Perens jt., 2012) Olenevalt kivimite lõhelisusest ja karstumusest on põhjaveekogumi poorsus keskmiselt 0,02–0,06 (Perens jt., 2012).</p> <p>Põhjavee tegelik liikumiskiirus on väga erinev olles valdavalt 1 kuni 10 m/ööpäevas (kohati kuni 5000 m/ööpäevas; Perens jt., 2012). Põhjavee liikumine mööda vertikaalseid lõhesid sügavamatesse kihtidesse on tunduvalt aeglasem ja seda hinnatakse enamasti vahemikku 0,001–1 m/ööpäevas (Perens jt., 2012).</p>
	<b>Toitumine ja režiim</b>	<p>Regionaalne põhjaveevool lähtub Pandivere kõrgustikult, lokaalselt on toitealadeks ka soodsate toitumistingimustega ja õhukese pinnakattega kaetud paekõrgendikud. Savika pinnakattega liigniisketel aladel on põhjavee toitumine vähene. Pandivere kõrgustikuga võrreldes on selliste alade levik oluliselt suurem (Perens jt., 2012).</p> <p>Pandivere kõrgustikul võib eristada aktiivse veevahetuse vööd, mis haarab veekompleksi ülemise osa kuni 80–100 m sügavuseni, ja alumist mõõduka kuni aeglase veevahetuse vööd 100–200 m sügavusel (Perens jt., 2012; Jõelett &amp; Polikarpus, 2018).</p> <p>Maapinnalähedased veekihtid kuni sügavuseni 30 m, on tugevalt karstunud ja toituvad enamasti kurisute ja karstilõhede kaudu (Perens jt., 2012). See vesi väljub allikatena Pandivere kõrgustiku nõlvadel. Maapinnalähedaste põhjaveekihtide tase</p>

		<p>paikneb valdavalt 5–15 m sügavusel maapinnast (Perens jt., 2012).</p> <p>Põhjavee toitumine ja looduslik režiim sõltuvad eelkõige sademete hulgast ja õhutemperatuurist. Üldiselt saab põhjaveetasemete aastases kõikumises täheldada kahte maksimumi (kevadine lumesulamise ja sügisene sademete rohke periood) ja kahte miinimumi (suvine suurenenud evapotranspiratsiooniga periood ja talvine madalate veetasemete periood).</p> <p>Veetasemete kõikumise suurimad looduslikud amplituudid (kuni 3,5 m) iseloomustavad kohaliku toitumisega paekõrgendikke. Väiksemad amplituudid (0,5–1,0 m) on iseloomulikud survealise põhjavee väljumisaladele (Savitskaja jt., 1998; Perens jt., 2012).</p>
--	--	---

<b><u>Põhjavee koostis</u></b>	<b><i>Keemiline koostis</i></b>	<p>Põhjaveekogumis levib valdavalt Ca-Mg-HCO<sub>3</sub> tüüpi vesi, mineraalainete sisaldusega 0,3–0,5 g/L. Põhjavees esinevad looduslikult joogiveenormist kõrgemad raua (kuni 6,5 mg/L, keskmine 0,4 mg/L) ja mangaani (kuni 0,18 mg/L) kontsentratsioonid. Kohati on põhjaveekogumis täheldatud põllumajandustegevusest tingitud suuremaid NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ja pestitsiidide kontsentratsioone (EKUK, 2018a; EKUK, 2018b).</p> <p>NO<sub>3</sub><sup>-</sup> kontsentratsioonid kogumis on varieerunud perioodil 2009-2018 vahemikus &lt;0,02 kuni 80 mg/L (Erg &amp; Tamm, 2018; EKUK, 2018; KESE, 2019). Nitraaditundliku ala põhjaveeseire tulemuste järgi on Pandivere piirkonnas tervikuna NO<sub>3</sub><sup>-</sup> kontsentratsioonid alates 2010 aastaks suurenenud keskmise väärtuseni 30 mg/L 2016. aastal (KAUR, 2017). Nitraatide kontsentratsioon põhjavees muutub koos puurkaevu sügavusega. Pandivere piirkonnas on alates 2006. aastast kõige kõrgemad nitraadi kontsentratsioonid (keskmine 20-33 mg/L) sügavamates üle 30 m sügavusega kaevudes. Riiklikud põhjaveeseire andmed näitavad, et sügavusel 40-60 m langeb nitraadi kontsentratsioon tasemele &lt;10 mg/L. Kõrgeimad nitraatiooni kontsentratsioonid esinevad seirekaevudes kevadel (aprillis, mais) ja madalaimad sügisel (septembris-oktoobris) ning nitraatiooni sisaldused on suuremad sademerohtel aastatel (KAUR, 2017).</p> <p>Lisaks nitraadile on kogumi põhjaveest leitud ka põhjaveega seotud ökosüsteemidele ohtlike fosfaatide ja pestitsiidide kontsentratsioone. Fosfaatide sisaldused jäid perioodil 2014-2018 vahemikku &lt;0,06 kuni 0,25 mg/L (KESE, 2019). Pestitsiididest on kogumi põhjaveest kõige rohkem leitud kloridasoon-desfenüüli (Metabolit B; &lt;0,04 kuni 0,27 µg/L),</p>
--------------------------------	---------------------------------	--

		<p>AMPA (&lt;0,05 kuni 0,19 µg/L), glüfosaati (&lt;0,05 kuni 0,23 µg/L) ja 2,4-D/2-EHE (&lt;0,04 kuni 0,09 µg/L) (EKUK, 2017; KESE, 2019). Kohati ületavad pestitsiidide sisaldused kogumi põhjavees pestitsiidide ja nende metaboliididele, lagunemis ja reaktsionisaadustele kehtestatud kvaliteedi piirväärtust 0,1 µg/L (Keskkonnaministri määrus 29.12.2009 nr. 75).</p> <p>Oma keemiliselt koostiselt vastab põhjaveekogumivesi joogiveekskasutatava põhjavee II kvaliteediklassile. I kvaliteediklassi piirväärtustest on kõrgemad raua (&gt;0,2 mg/L) ja ammoniumi (&gt;0,5 mg/L) sisaldused (Erg &amp; Tamm, 2018; Sotsiaalministri määrus 02.01.2003 nr 1). Raua suur sisaldus on looduslik, suur ammoniumi sisaldus võib olla osaliselt seotud ka põllumajanduslikku päritolu nitraatide lagunemisega denitrifikatsiooni protsessis.</p> <p>Põhjavee ohtlike ainete sisaldused on põhjavee seirekaevudes perioodil 2015-2017 olnud valdavalt alla määramispiiri (Erg &amp; Tamm, 2018). Ainsana on põhjaveele kehtestatud künnisarvu ületanud As (7,4 µg/L) 2016. aastal võetud proovides (künnisarv 5 µg/L; Erg &amp; Tamm, 2018; Keskkonnaministri määrus 11.08.2010 nr. 39)</p>
	<p><b><i>Keemilise koostise kujunemise kontseptuaalne mudel</i></b></p>	<p>Põhjavee looduslikku keemilist koostist on mõjutanud karbonaatsete mineraalide lahustumine ja vähemal määral ka püriidi oksüdatsioon ja orgaanilise aine oksüdeerumine. Põllumajanduses kasutatavate mineraalväetiste ja sõnniku toimel on suurenenud põhjavee nitraatide kontsentratsioon looduslikult tasemelt 0-5 mg/L väärtusteni kuni 80 mg/L (KAUR, 2018A). Koos nitraatidega on viimastel aastatel põhjaveest tuvastatud ka taimekasvatuses kasutatavate pestitsiidide esinemine.</p>

<u>Seosed pinna- ja maismaa-ökosüsteemidega</u> (TLÜ Ökoloogia Instituut, 2015)	<b>Seotud vooluvee-ökosüsteemid</b>	<p>Pandiveres moodustuva põhjavee kvaliteet määrab ära sealt algavate jõgede vee kvaliteedi ülemjooksul. Suvisel madalveeperioodil, mis kestab tavaliselt kolm kuud, toituvad jõed eelkõige põhjaveest.</p> <p><i>Põhjaveekogumiga seotud vooluveeökosüsteemid:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esna jõgi Pärnu Jõe Natura ala alguseni (Esna_1; 1124100_1);</li> <li>• Esna jõgi Pärnu Jõe Natura ala algusest suudmeni (Esna_2; 1124100_2);</li> <li>• Jägala jõgi Ambla jõeni (Jägala_1; 1083500_1);</li> <li>• Jägala jõgi Ambla jõest Aavojani (Jägala_2; 1083500_2);</li> <li>• Prandi jõgi Neeva kanalini (Prandi_1; 1125700_1);</li> <li>• Prandi jõgi Neeva kanalist suudmeni (Prandi_2; 1125700_2);</li> <li>• Valgejõgi jõgi Moe paisuni (Valgejõgi_1; 1079200_1);</li> <li>• Valgejõgi Moest Pikkojani (Valgejõgi_2; 1079200_2);</li> <li>• Valgejõgi Pikkojast Kotka paisuni (Valgejõgi_3; 1079200_3).</li> </ul>
	<b>Seotud seisuveeökosüsteemid ja karstiobjektid</b>	<p><i>Seisuveeökosüsteemid:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kadaka järv (VEE2033560);</li> <li>• Kannukse järv (VEE2033532);</li> <li>• Kannukse soonik (VEE2033531);</li> <li>• Kuke järv (VEE2033534);</li> <li>• Laksi järv (VEE2033522);</li> <li>• Lemmküla järv (VEE2033540);</li> <li>• Mardihansu järv (VEE2033530);</li> <li>• Piisupi järv (VEE2033510);</li> <li>• Porkuni järv (VEE2033500);</li> <li>• Ratasjärv (VEE2033570);</li> <li>• Sahnjärv (VEE2033571);</li> <li>• Suur Roogjärv (VEE2033542);</li> <li>• Süsijärv (VEE2033550);</li> <li>• Toomra järv (VEE2033521);</li> <li>• Võhmetu järv (Võhmetu suurjärv; VEE2033520)</li> <li>• Väike Roogjärv (VEE2033541)</li> </ul> <p>Ükski kogumiga seotud järv pole seisuveekogumite nimekirjas</p>

	<b>Seotud maismaaökosüsteemid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kiigumõisa allikasood;</li> <li>• Esna allikasood ja madalsood;</li> <li>• Jänedä Siniiallika allikasoo;</li> <li>• Treimani ja Koolme allikasood ja madalsood;</li> <li>• Valgejõe ülemjooksu allika- ja madalsood (Rutkamäe, Tapa, Imastu, Koluotsa, Vahakulmu);</li> <li>• Korba allikasoo;</li> <li>• Peetri-Kareda madalsood ja soometsad;</li> </ul>
--	-----------------------------------	---

<b>Seisundi hinnang</b> (Hartal projekt, 2014b)	<b>Koguseline seisund</b>	Hea
	<b>Keemiline seisund</b>	Hea
	<b>Üldseisund</b>	<b>Hea</b>

<b>Põhjaveevarud</b> (m <sup>3</sup> /ööpäevas)	<b>Looduslik ressurss</b>	303295
	<b>Põhjavee kinnitatud varu</b>	3200
	<b>Põhjaveevõtt 2018. a</b>	2778
	<b>Kasutuses olev vaba põhjavee kogus veehaaretele 2018. a</b>	422
	<b>Minimaalne looduslik vaba ressurss</b>	300095
	<b>Minimaalne looduslik kasutatav veehulk 2018. a</b>	300517

Lähtudes põhjaveele avalduvast koormusest ja ohust on põhjaveekogumile kehtestatud järgmised läviväärtused (KeM 2019a):

<b>Põhjaveekogumi number</b>	<b>Põhjaveekogum</b>	<b>Saasteaine</b>	<b>Ühik</b>	<b>Saasteaine sisalduse läviväärtus põhjavees</b>
14	Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas	Ühealuselised fenoolid	µg/l	1
		Naftasaadused	µg/l	20
		Benseen	µg/l	1
		Summa PAH	µg/l	0,1

## Põhjaveekogumi keemilise ja koguselise seisundi hinnang

### Põhjaveekogumi keemilise seisundi hinnang

TEST 1. Põhjaveekogumi taustainformatsioon ja test põhjaveekogumi kui terviku üldise keemilise seisundi hindamiseks

Esimese sammuna (Tabel 1) teostatakse seireandmete koondamine ja arvutatakse oluliste saasteainete kohta kogu vaatlusperioodi (2014-2019. a.) keskmine sisaldus põhjaveekogumi kõikides seirepunktides ning võrreldakse neid vastavate läviväärtuste (LV) või piirväärtustega (PV). Tabelisse on koondatud kõik seireperioodi jooksul analüüsitud kvaliteedinäitajate määrangud (v.a. pestitsiidid), näitajate loend varieerub põhjaveekogumite lõikes.

**Tabel 1. Põhjavee kvaliteedinäitajate 2014-2019. a. keskmised väärtused võrrelduna põhjaveekogumile kehtestatud lävi- (LV) ja piirväärtustega (PV). Puurkaevu koodi taha on märgitud kaevu mõjuraadius (% PVK pindalast)**

Puurkaev, %		Cl	SO4	NH4	NO3	O2	pH	PHT (KHT Mn)	As	Cd	Hg	Pb	Fenoolid (1- aluselised) summa	Nafta- saadused	PAH summa	Benseen	Tetra- kloro- eteen	Tri- kloro- eteen
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	-	mgO/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
		Puudub	Puudub	0,5	50	Puudub	6-9	5	100	10	2	200	1	20	0,1	1	70	70
PRK0003713	5,3	6,8	19,1	2,57	9,3	1,2	7,36	1,08										
PRK0003714	5,3	5,8	15,7	0,03	23,5	6,7	7,32	1,03										
PRK0007553	8,8	29,1	25,7	0,03	21,6	5,3	7,09	1,03	3,75	0,10	0,01	1,00	1,00	9,50	0,04	0,05	0,05	0,05
SJA5970000	5,8	10,4	34,2	0,01	19,4	5,4												
SJA6327000	5	10,1	26,6	0,01	31,6	8,1												
SJA5293000	5,6	8,6	19,8	0,01	37,2	9,0		0,50										
SJA8397000	8,9	10,4	18,0	0,01	32,6	8,1												
SJA8435000	3,4	12,5	17,5	0,02	35,3	7,1	7,20											
SJA5718000	5,3	6,9	15,2	0,01	21,0	6,3												
SJA5489000	7	6,9	22,6	0,01	20,9	9,1												
SJA1056000	3,3	22,0	31,8	0,01	40,7	8,3	7,30											
SJA2366000	5,3	8,4	21,4	0,01	23,2	6,2	7,30											
SJA5234000	7,5	5,9	45,4	0,07	0,8	4,2	7,40											
SJA5316000	3,1	8,7	27,4	0,01	33,4	8,3	7,30	0,50										
SJA2763000	8,5	9,8	28,0	0,01	37,2	6,4												
<b>PVK keskmine</b>		<b>10,9</b>	<b>24,7</b>	<b>0,19</b>	<b>25,8</b>	<b>6,7</b>	<b>7,26</b>	<b>0,90</b>	<b>3,75</b>	<b>0,10</b>	<b>0,01</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>9,50</b>	<b>0,04</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>

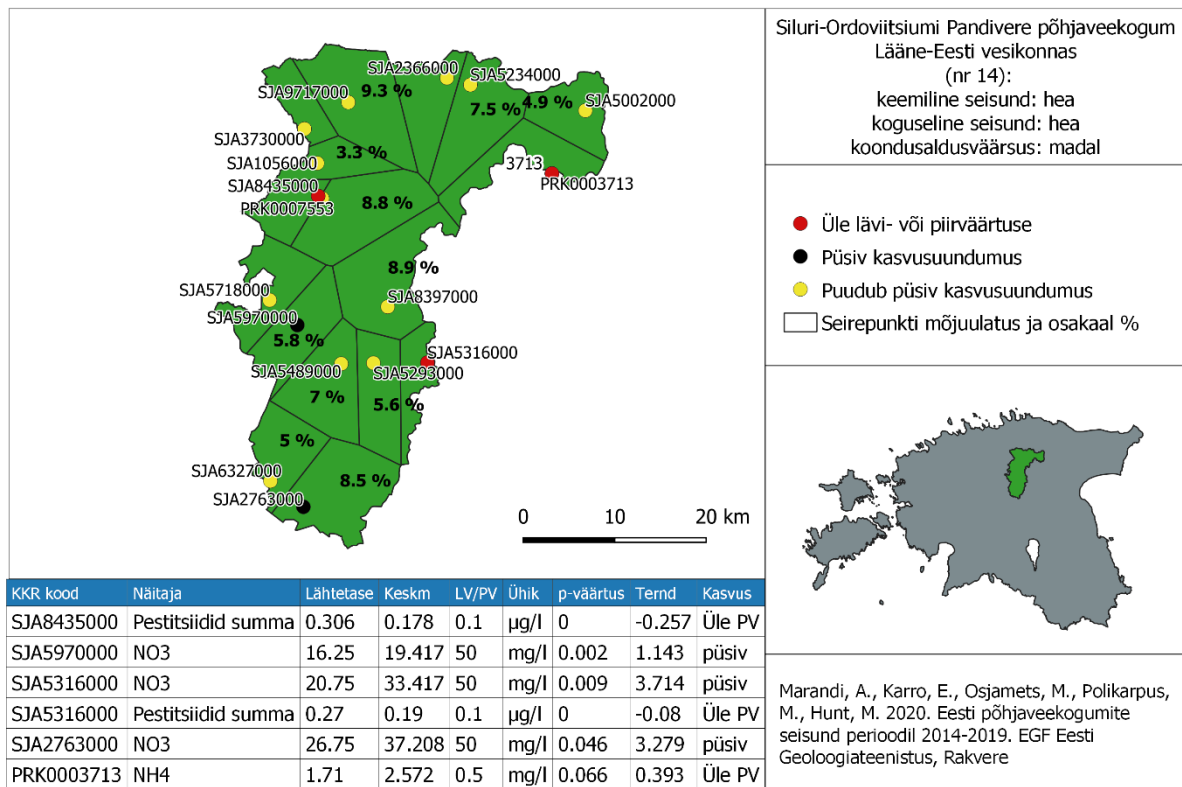
Lävi- või piirväärtuste ületamise korral jätkub seisundi hinnang keemiliste seisundi testide teostamisega, mille käigus hinnatakse muuhulgas põhjavee seisundit mõjutavate saasteainete sisalduste muutlikkust hindamisperioodi (2014-2019 a.) jooksul ning varieeruvust lähtetasemete suhtes.

Tabelist 1 nähtub, et ühes seirekaevus on ületatud NH<sub>4</sub> kehtestatud läviväärtus (0,5 mg/l). Seire käigus kogutud alandmete koondamise ja töötlemise tulemus näitas, et põhjaveekogumis esineb pestitsiidide osas üks kehtestatud piirväärtuse (0,1 µg/l) ületamine (Tabel 2).

**Tabel 2. Pestitsiidide aastakeskmised vaatluskaevupõhised sisaldused (n - analüüside arv hindamisperioodi jooksul)**

Puurkaev	Aasta	Pestitsiid	Ühik	Keskmine sisaldus	n
PRK0003714	2019	glüfosaat	µg/l	0,13	1

Seisundi hindamise juhendi (European Commission 2009; AS Infragate Eesti 2013) järgi on saasteainete levik märkimisväärne siis, kui see esineb 20 % või enam põhjaveekogumi pindalast või mahust. Põhjavee keemilise seisundi hinnang tugineb 15 seirekaevu andmetele ning ühes neist (3713), mille mõjuraadius on 5,3% põhjaveekogumi pindalast, ületab vaatlusperioodi keskmise NH<sub>4</sub> sisaldus kehtestatud piirväärtuse (Tabel 1, Joonis 1). Kuivõrd piirväärtuse ületamised jäävad alla 20 % põhjaveekogumi pindalast, **on põhjaveekogum testi 1 põhjal heas seisundis (testi usaldusväärsus on kõrge)** ning analüüs jätkub järgmiste seisundit iseloomustavate testide teostamisega.



**Joonis 1. Seirepunktide paiknemine ja nende mõjuulatused ning oluliste saasteainete kasvuundumused Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas**

Test 2. Test põhjaveekogumi keemilise seisundi hindamiseks soolase või muu vee sissetungi ohust lähtuvalt.

Test soolase või muu vee sissetungi ohu tuvastamiseks ning selle mõju hindamiseks põhjaveekogumi keemilisele seisundile teostatakse nendes põhjaveekogumites, kus vee sissetungi iseloomustavatele kloriididele ja sulfaadile on kehtestatud läviväärtused (KeM 2019a). Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumile Lääne-Eesti vesikonnas ei ole nimetatud saasteainetele kehtestatud läviväärtusi, sest puudub oht soolase või muu vee sissetungiks. **Seega on põhjaveekogum testi 2 põhjal heas keemilises seisundis. Testi usaldusväärsus on kõrge.**



Test 3. Test põhjaveekogumi keemilise seisundi hindamiseks seotud pinnaveekogumitest lähtuvalt

Põhjaveekogumiga seonduvad vooluveekogumid, nende keemiline (KESE) ja ökoloogiline (ÖSE) seisund ning ebdasoodsa seisundi põhjused Eesti pinnaveekogumite seisundi 2018. aasta ajakohastatud vahehindangu järgi on toodud Tabelis 3 (Altoja et al. 2019).

**Tabel 3. Põhjaveekogumiga seotud vooluveekogumid, nende seisund ning test 3 tulemus**

vooluveekogum	KESE VMK 2013-2018	KESE põhjus	ÖSE VMK 2013-2018	ÖSE mitte hea element	ÖSE näitaja	probleemne saasteaine	test 3
Esna_1	hindamata		kesine ÖP	KALA	JKI		hea
Esna_2	hindamata		kesine	KALA	JKI, H, SUSE ÖKS		hea
Jägala_1	hindamata		kesine	KALA	JKI		hea
Jägala_2	hindamata		kesine	KALA	puudub		hea
Jägala_4	hea		kesine	KALA	puudub		hea
Jägala_5	hindamata		halb	KALA	JKI		hea
Prandi_1	hindamata		hea				hea
Prandi_2	hindamata		halb	KALA	JKI		hea
Valgejõgi_1	hindamata		halb	SUSE, KALA	EPT, ASPT, DSFI, JKI		hea
Valgejõgi_2	hea		kesine	KALA	JKI		hea
Valgejõgi_3	hindamata		halb	KALA	JKI		hea

Seotud vooluveekogumites ei põhjusta ebasoodsat seisundit FÜKE ja SPETS kvaliteedielemendid. Põhjaveekogumiga seotud järved pole seisuveekogumitena arvel ning nende kohta puuduvad kogumite seisundihinnangud, mis võimaldaks ühtse meetodikaga põhjaveest pärineda võivate saasteainete mõjusid test 3 alusel hinnata. Siiski on Tallinna Ülikooli Ökoloogia keskus oma põhjaveekogumite seoste töös Porkuni järve kohta koostatud kontseptuaalse mudeli põhjal leidnud, et S-O Pandivere põhjaveekogumil Lääne-Eesti vesikonnas on Porkuni järve seisundile negatiivne mõju (Vainu et al. 2019). Kuna hinnangu andmiseks on kasutatud üksikute veeproovide andmeid, mis pealegi pärinevad enne praegust hindamisperioodi pole lisanduva seireinfo saamiseni alust test 3 järgi põhjaveekogumi seisundit muuta. Põhjaveekogum on **test 3 järgi heas seisundis**, võimaliku negatiivse mõju tõttu Porkuni järvele on hinnangu **usaldusväärsus madal**.

Test 4. Test põhjaveekogumi keemilise seisundi hindamiseks seotud maismaaökosüsteemidest lähtuvalt

Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemid on Kiigumõisa allikasood, Esna allikasood ja madalsood, Jäneda Siniallika allikasoo, Treimani ja Koolme allikasood ja madalsood, Valgejõe ülemjooksu allika- ja madalsood (Rutkamäe, Tapa, Imastu, Koluotsa, Vahakulmu), Korba allikasoo ning Peetri-Kareda madalsood ja soometsad. Seotud PSMÖS-idest ei kuulu nendest Natura 2000 alade nimistusse vaid Korba allikasoo ning Treimani ja Koolme allikasood ja madalsood. Kuna maismaaökosüsteemid, mille seisund on Natura soolupaikade hindamise kriteeriumide alusel halvem kui hea põhjaveekogumis puuduvad, on põhjaveekogum test 4 alusel **heas seisundis**. Hinnangu **usaldusväärsus on kõrge**.

Test 5. Test põhjaveekogumi keemilise seisundi hindamiseks joogiveest lähtuvalt

Testi läbiviimise kaastakse veehaarded toodanguga üle 500 m<sup>3</sup>/d. Teiseks kriteeriumiks on asjaolu, kas joogivee kvaliteeti puudutavate probleemidega on ajavahemikul 2014-2019 a. pöördunud põhjaveekomisjoni poole. Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogumis Lääne-Eesti vesikonnas ei ole nimetatud ajavahemikul esinenud joogivee kvaliteediga seonduvaid probleeme, vee-ettevõtted ei ole pidanud veehaardeid sulgema ega ka efektiivsemaid veetötlusmeetodeid rakendama. **Põhjaveekogum on 5. testi põhjal heas keemilises seisundis. Testi usaldusväärsus on kõrge.**

#### Põhjaveekogumi koguselise seisundi hinnang

Test 6. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks põhjaveeressursi bilansist lähtuvalt

Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas looduslik ressurss (303295 m<sup>3</sup>/d) on suurem kui põhjavee kinnitatud tarbeveevaru (3200 m<sup>3</sup>/d). Seetõttu hinnatakse testis 6 üldist põhjaveevõttu 2017. ja 2018. aastal (vastavalt 2552 ja 2778 m<sup>3</sup>/d) võrreldes neid põhjaveekogumi loodusliku ressursiga. 2018. a seisuga on loodusliku kasutatava vaba vee hulk 300517 m<sup>3</sup>/d.

**Lähtuvalt eelnevast on test 6 tulemusena Siluri-Ordoviitsiumi Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas heas seisundis. Testi usaldusväärsus on kõrge.**

Test 7. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks seotud pinnaveekogumitest lähtuvalt

Põhjaveekogumiga seotud pinnaveekogumite seisundit lähtuvalt veevõtust on hinnatud vaid vooluveekogumitel. Põhjaveekogumiga seotud vooluveekogumid on:

- Esna jõgi Pärnu Jõe Natura ala alguseni (Esna\_1; 1124100\_1);
- Esna jõgi Pärnu Jõe Natura ala algusest suudmeni (Esna\_2; 1124100\_2);
- Jägala jõgi Ambla jõeni (Jägala\_1; 1083500\_1);
- Jägala jõgi Ambla jõest Aavojani (Jägala\_2; 1083500\_2);
- Prandi jõgi Neeva kanalini (Prandi\_1; 1125700\_1);
- Prandi jõgi Neeva kanalist suudmeni (Prandi\_2; 1125700\_2);
- Valgejõgi jõgi Moe paisuni (Valgejõgi\_1; 1079200\_1);
- Valgejõgi Moest Pikkojani (Valgejõgi\_2; 1079200\_2);

Vooluveekogumi hüdro-morfoloogilise seisundi (HÜMO) veekastuse hinnangus on veevõtt neis jõgedes väike, jäädes allapoole 20% jõe aastasest vooluhulgast (Auväärt et al. 2019). **Test 7 alusel on põhjaveekogumi seisund hea, hinnangu usaldusväärsus kõrge.**

Test 8. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks seotud maismaaökosüsteemidest lähtuvalt

Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemid, mille seisund on Natura soolupaikade hindamise kriteeriumide alusel halvem kui hea põhjaveekogumis puuduvad (vt test 4).

**Põhjaveekogum on test 8 alusel heas seisundis, hinnangu usaldusväärsus on kõrge.**

Test 9. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks soolase või muu vee sissetungi ohust lähtuvalt.

Test soolase või muu vee sissetungi ohu tuvastamiseks ning selle mõju hindamiseks põhjaveekogumi koguselisele seisundile teostatakse nendes põhjaveekogumites, kus vee sissetungi iseloomustavatele kloriididele ja sulfaadile on kehtestatud läviväärtused (KeM 2019a). Pandivere põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas puhul ei ole nimetatud saasteainetele kehtestatud läviväärtusi, sest puudub oht soolase või muu vee sissetungiks.

**Seega on põhjaveekogum testi 9 põhjal heas seisundis. Testi usaldusväärsus on kõrge.**