

## Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogum (11)

### 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 lisas esitatud põhjaveekogumi kohta ning täiskirjed lisas toodud kirjanduse viidetele.

PVK nr.	Vesikond	Põhjaveekogumite grupp	Põhjaveekompleks	Maakond	Pindala (km <sup>2</sup> )
11	Lääne-Eesti vesikond	Siluri-Ordoviitsiumi	Kvaternaari, Siluri-Ordoviitsiumi	Läänemaa, Pärnumaa, Raplamaa	3983

<b>Hüdrogeoloogiline iseloomustus</b>	<b><i>Kivimite litoloogiline koostis</i></b>	Koosneb mitmesugustest lubjakivi ja dolomiidi erimitest, milles esinevad ka mergli vahekihiid ja nendel lasuvatest Kvaternaari setetest. Maapinna lähedal on kivimid sageli karstunud ja lõheline. Sügavuse suurenedes lõheline väheneb.
	<b><i>Kogumi paksus</i></b>	Põhjaveekogumit moodustavate kivimite paksus ulatub paarisaja meetrini, kuid tulenevalt puudulikest veandvusest piirdub vettandva osa ja seega ka põhjaveekogumi paksus enamasti ülemise 100–120 meetriga.
	<b><i>Lasuv veepide</i></b>	Põhjaveekogum on valdavalt maapinnalt esimene aluspõhjaline põhjaveekogum. Kohalikuks veepidemeks on moreen mille filtratsioonikoefitsient on enamasti 0,1–1,0 m/ööpäevas või laiguti esinev jääjärveline viirsavi filtratsioonikoefitsendiga $10^{-4}$ m/ööpäevas.
	<b><i>Lamav veepide</i></b>	Põhjaveekogumi lamavaks veepidemeks on Siluri–Ordoviitsiumi regionaalne veepide, mille moodustavad monoliitsed karbonaatkivimid sügavamal kui 100–120 m nende pealispinnast. Veepideme vertikaalne filtratsioonikoefitsient on $\sim 10^{-6}$ m/ööpäevas (Perens & Vallner, 1997)
	<b><i>Põhjavee survepind</i></b>	Valdavalt on vesi vabapinnaline ning survepind sõltub eelkõige reljeefist. Veetase paikneb enamasti 2–5 m sügavusel maapinnast. Kohalikel paekõrgendikel võib veetaseme sügavus ulatuda 10 kuni 15 meetrini maapinnast. Rannikupiirkondades

		ja jõorgudes (nt. Kasari ja tema lisajõgede ümbrus) võib põhjavee survepind ulatuda üle maapinna.
--	--	---

<u>Hüdrodünaamika</u>	<b>Voolusuunad</b>	Peamisteks veelahkmealadeks on Harju lavamaa ja Pandivere kõrgustik, kust toimub põhjavee üldine liikumine läände, Lääne-Eesti madalikule. Soodsate toitumistingimustega kohalikelt paekõrgendikelt liigub põhjavesi kohaliku hüdrograafilise võrgu, peamiselt Kasari jõe ja tema lisajõgede suunas.
	<b>Hüdrauliline juhtivus ja põhjaveevoolu kiirus</b>	Hüdraulilist juhtivust iseloomustab suur horisontaalne ja vertikaalne muutlikkus. Maapinna lähedal (kuni 20 m sügavuseni) ulatub lateraalne hüdrauliline juhtivus kuni 50 m/ööpäevas, valdavalt 10–50 m/ööpäevas, sügavusel 20–50 m jääb vahemikku 5–8 m/ööpäevas ja sügavusel 50–100 m vahemikku 1–2 m/ööpäevas (Perens & Vallner, 1997). Suur muutlikkus iseloomustab ka põhjaveekogumi läbilaskevõimet. Kõrvuti võivad paikneda puurkaevud, mille veejuhtivus on üle 1000 m <sup>2</sup> /ööpäevas, ja puurkaevud veejuhtivusega kuni 50 m <sup>2</sup> /ööpäevas. Valdavalt on põhjaveekogumi veejuhtivus 30 kuni 300 m <sup>2</sup> /ööpäevas. Olenevalt kivimite lõhelisusest ja karstumusest on põhjaveekogumi poorsus keskmiselt 0,02–0,06. Põhjavee liikumise tegelik kiirus on väga varieeruv. Maapinnalähedase karstivee liikumise kiirus võib ulatuda kuni 5000 m/ööpäevas. Horisontaalse põhjaveevoolu kiirus jääb looduslikes tingimustes tavaliselt piiridesse 1 kuni 10 m/ööpäevas. Põhjavee liikumine mööda vertikaalseid lõhesid sügavamatesse kihtidesse on tunduvalt aeglasem ja seda hinnatakse enamasti vahemiku 0,001–1 m/ööpäevas.
	<b>Toitumine ja režiim</b>	Kuigi regionaalne põhjaveevool tuleb Pandivere kõrgustikult, on soodsate toitumistingimustega ka õhukese pinnakattega kaetud kohalikud paekõrgendikud. Kohalikele paekõrgendikele on ka iseloomulikud suurimad veetasemete kõikumise amplituudid (kuni 3 m). Väiksemad on põhjaveetasemete amplituudid (0,5–1,0 m) survepõhjavee väljumisaladel. Veevõttust põhjustatud veetaseme ulatuslikumat alanemist ei ole täheldatud.

<u>Põhjavee koostis</u>	<b>Keemiline koostis</b>	Põhjaveekogumi idapoolses osas on looduslikes tingimustes formeerunud Ca-HCO <sub>3</sub> -tüüpi vesi, mineraalainete sisaldusega 0,3–0,5 g/L. Väinamere rannikule lähenedes põhjavee kloriidide ja sulfaatide sisaldus suurenevad ning vee keemiline tüüp muutub. Valdavaks saavad Ca-HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -, Na-HCO <sub>3</sub> -Cl-või isegi Na-Cl-tüüpi vesi. Joogiveena kasutamisel on
-------------------------	--------------------------	---

		<p>rannikupiirkondades probleemiks suur kloriidide sisaldus, mis tihti ületab joogivee lubatud piirsalduse – 250 mg/L (Sotsiaalministri määrus 31.07.2001 nr 82). Joogivee piirnormist on kohati kõrgemad ka looduslikud sulfaadi (2–320 mg/L), fluoriidi (0,3-5,7 mg/L; Karro &amp; Uppin, 2013), ammoniumi (kuni 3 mg/L), raua (kuni 10 mg/L) ning kohati ka mangaani, naatriumi ja boori sisaldused. Iseloomulik on nitraatide väga väike sisaldused (keskmine ~3 mg/L).</p> <p>Põhjaveekogumist tehtud põhjavee isotoopkoostise määrangud näitavad, et põhjaveekogumi vesi on küll valdavalt pärit tänapäevastest sademetest, aga sügavamal ja eriti kogumi lääneosas leidub ka vanemat mineviku külmematest kliimaperioodidest pärit vett (<math>\delta^{18}\text{O}</math> väärtused vahemikus –11,7 kuni –16,5‰; Savitskaja jt., 1997; Pärn, 2018). Nende väärtuste järgi kuulub kogum aktiivse kuni mõõduka veevahetuse vöösse. <math>\delta^{18}\text{O}</math> väärtused <math>\leq -14\text{‰}</math> viitavad aeglasemale veevahetusele ja on omased veekihtide neile osadele, mis paiknevad kogumi toitealadest kaugemal või geoloogilises läbilõikes sügavamal (Pärn, 2018).</p> <p>Põhjaveekogumi põhjavees analüüsiti 2017. aastal seire käigus ohtlikke aineid kahes seirekaevus (nr 8745 ja nr 15027). Naftasaaduste sisaldus jäi alla labori määramispiiri (&lt; 0,02 mg/L) kuid kaevu nr 15017 (Järvakandi) vees leiti 2,3-dimetüülfenooli 1.1 µg/L.</p> <p>Kogumi põhjavesi vastab enamasti joogiveeks kasutatava põhjavee I või II kvaliteediklassile olenevalt vee raua ja ammoniumi sisaldusest (Sotsiaalministri määrus 02.01.2003 nr 1). Suuremate kloriidide, sulfaadi ja fluoriidi sisalduse korral vastab vesi kas joogiveeks kasutatava põhjavee III kvaliteediklassile või ei vasta neile nõuetele hoopis.</p>
	<p><b><i>Keemilise koostise kujunemise kontseptuaalne mudel</i></b></p>	<p>Niiske ja suhteliselt jahe kliima on soodustanud paepinnase leostumist ja karbonaatsete mineraalid (kaltsiit ja dolomiit) lahustumist ning seetõttu levivad kogumis valdavalt <math>\text{Ca-HCO}_3^-</math> tüüpi põhjavesi. Rannikul suureneb kloriidide ja sulfaatide osakaal tulenevalt mere ja põhjavee segunemisest. Suuremad sulfaadi sisaldused on tõenäoliselt seotud püriidi oksüdeerumisega. Fluoriidide suur sisaldus viitab vee paiknemisele mõõduka kuni aeglase veevahetuse vöös ning vastastikmõjule savidega. Suuremad looduslikud raua ja ammoniumi kontsentratsioonid on tõenäoliselt kujunenud veekihis levivate redutseerivate tingimuste ning soovete infiltreerumise tõttu.</p>

<u>Seosed pinna- ja maismaa-ökosüsteemidega</u> (TLÜ Ökoloogia Instituut, 2015)	<b>Seotud vooluvee-ökosüsteemid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasari lähtest Vardi jõeni (Kasari_1; 1107000_1)</li> <li>• Kasari Vardi jõest Vigala jõeni (Kasari_2; 1107000_2)</li> <li>• Salajõgi (Salajõgi; 1104400_1)</li> <li>• Vanamõisa (Vanamõisa; 1116100_1)</li> </ul>
	<b>Seotud seisuveeökosüsteemid ja karstiobjektid</b>	<i>Seisuveeökosüsteemid:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaisma järv (VEE2054000)</li> </ul> <i>Põhjaveekogumiga seotud olulised karstiobjektid:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esimene järta;</li> <li>• Kaunismaa järta;</li> <li>• Pikavere-Ura karstihäil;</li> <li>• Tagumine ehk Tagajärta;</li> <li>• Tammiäärne järta;</li> <li>• Tulimurru abru;</li> <li>• Kurisu Jaaniallika karstijärv.</li> </ul>
	<b>Seotud maismaaökosüsteemid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marimatsa raba servaalad;</li> <li>• Tõlva raba servaalad;</li> <li>• Adila-Krimmi ja Aigitse madalsood;</li> <li>• Paisumäe soo;</li> <li>• Tõrasoo;</li> <li>• Sõbessoo;</li> <li>• Avaste soo;</li> <li>• Tuhu soo;</li> <li>• Paadremaa soo;</li> <li>• Nehatu soo;</li> <li>• Laiküla soo madal-soo- ja allikasoolad;</li> <li>• Palivere allikasoo;</li> <li>• Turvalepa soo.</li> </ul>

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

<u>Põhjaveevarud</u> (m <sup>3</sup> /ööpäevas)	<b>Looduslik ressurss</b>	459699
	<b>Põhjavee kinnitatud varu</b>	8000
	<b>Põhjaveevõtt 2018. a</b>	4965
	<b>Kasutuses olev vaba põhjavee kogus veehaaretele 2018. a</b>	5010
	<b>Minimaalne looduslik vaba ressurss</b>	451699
	<b>Minimaalne looduslik kasutatav veehulk 2018. a</b>	454719

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

Põhjaveekogumi number	Põhjaveekogum	Saasteaine	Ühik	Saasteaine sisalduse läviväärtus põhjavees
11	Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogum	Kloriidid	mg/l	250

## 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)**

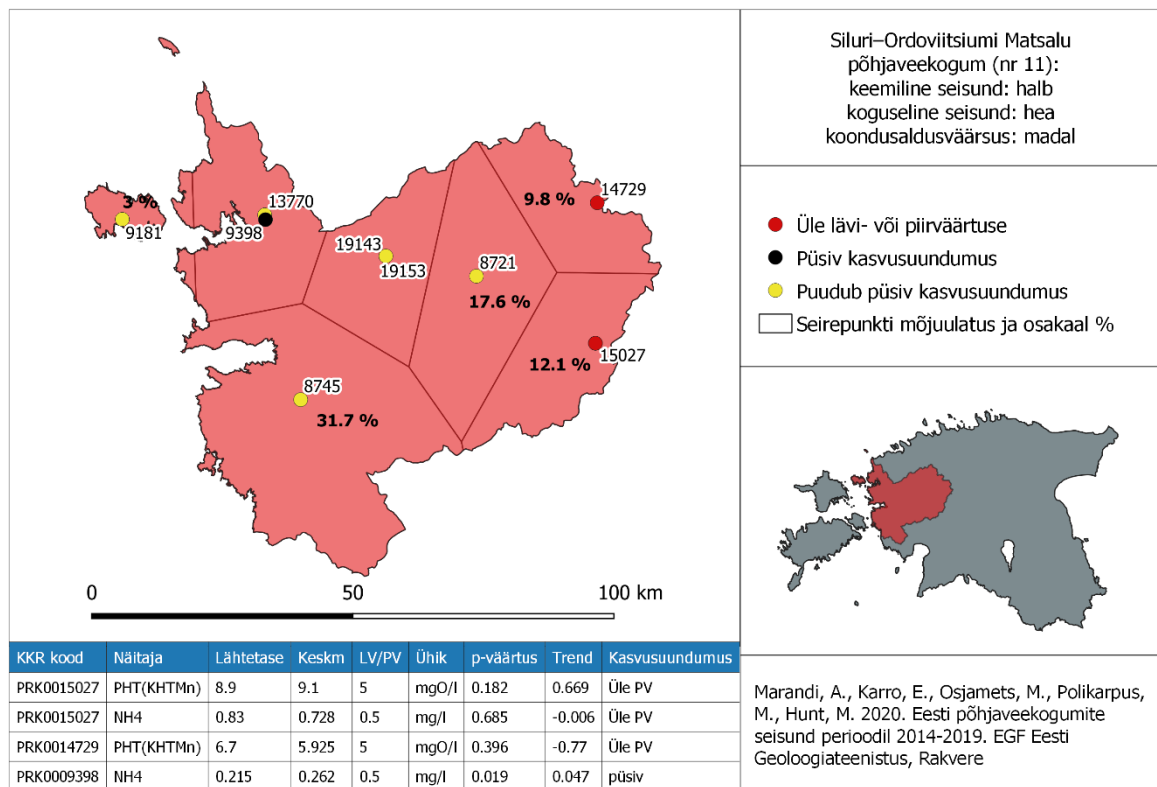
Puurkaev, %		Cl	SO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	O <sub>2</sub>	pH	PHT (KHTMn)	As	Cd	Hg	Pb	Fenoolid (1-aluselised) summa	Nafta-saadused	PAH summa	Benseen	Tetra-kloro-eteen	Tri-kloro-eteen
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	-	mgO/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
		250	Puudub	0,5	50	Puudub	6-9	5	100	10	2	200	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub	70	70
PRK0008721	17,6	30,0	37,1	0,06	0,3	4,9	7,43	0,70										
PRK0008745	31,7	214,8	21,0	0,08	0,1	1,0	7,80	0,91	0,06	0,10	0,01	1,00		9,00			0,05	0,05
PRK0009181	3	7,4	28,5	0,02	1,1	9,9	7,50	4,35										
PRK0009398	13,7	120,0	61,8	0,26	0,1	2,4	7,73	0,77										
PRK0013770	13,7	119,8	73,8	0,13	0,5	0,7	7,50	1,03					0,50			0,05		
PRK0014729	9,8	8,0	18,9	0,09	0,1	1,9	7,27	5,93										
PRK0015027	12,1	25,2	62,5	0,73	0,2	5,3	7,04	9,10	4,75	0,02	0,01	1,05	2,05	10,00	0,08	0,05	0,05	0,05
PRK0019143	12,1	16,0	34,2	0,05	0,2	2,5	7,64	1,58										
PRK0019153	12,1	12,1	30,2	0,03	20,2	1,4	7,12	2,92	1,73	0,06	0,01	0,53	0,15				0,05	0,05
<b>PVK keskmine</b>		<b>58,4</b>	<b>38,8</b>	<b>0,17</b>	<b>3,0</b>	<b>3,4</b>	<b>7,43</b>	<b>3,13</b>	<b>2,60</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	<b>0,83</b>	<b>1,19</b>	<b>9,29</b>	<b>0,08</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> (0.5 mg/l) ja kahes keemilise hapnikutarbe (≤5 mg/l O<sub>2</sub>) piirväärtus. Seire käigus kogutud algandmete koondamise ja

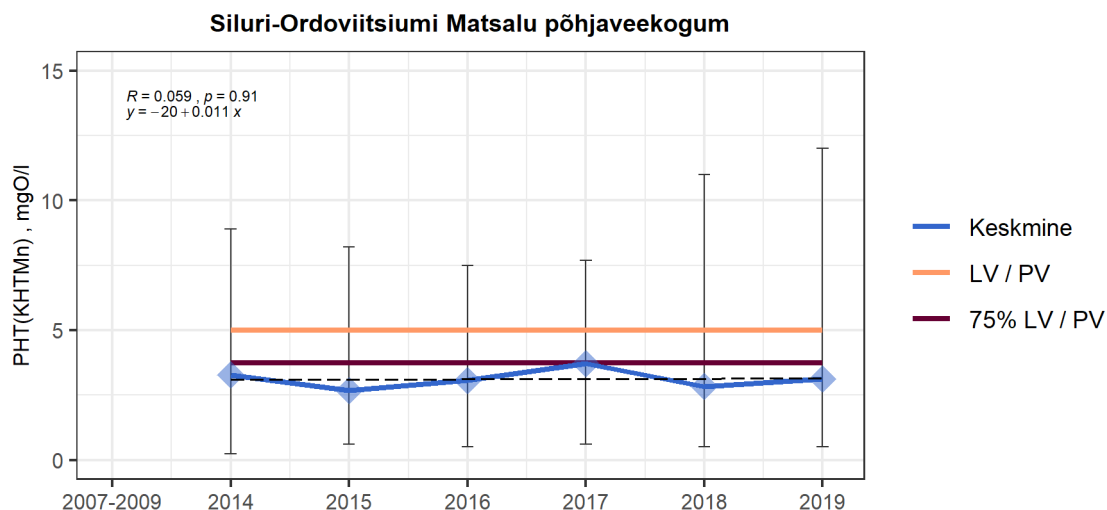
töötlemise tulemus näitas, et põhjaveekogumis ei esine pestitsiidide osas kehtestatud piirväärtuste ületamisi.

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. NH<sub>4</sub> osas jäävad piirväärtuse ületamised alla 20 % põhjaveekogumi pindalast (Tabel 1, Joonis 1), mistõttu on põhjaveekogum NH<sub>4</sub> sisaldusest lähtuvalt heas seisundis.



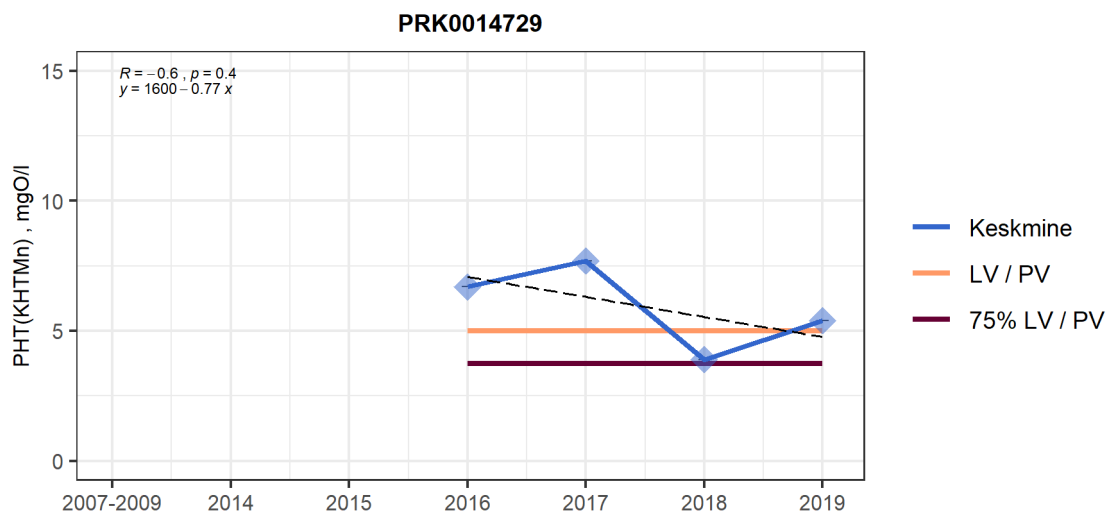
### Joonis 1. Seirepunktide paiknemine ja nende mõjuulatused ning oluliste saasteainete kasvusuundumused Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumis

Küll aga esineb keemilise hapnikutarbe ületamine ulatuslikumalt kui 20 % põhjaveekogumi pindalast (21.9%), mis tähendab ülenormatiivsete saasteainete ajalise trendi hindamist põhjaveekogumis kui tervikus (aruande Joonis 1 Trendi hinnang I). Joonisel 2 on kujutatud keemilise hapnikutarbe ajaline muutus põhjaveekogumis kui tervikus kogu vaatlusperioodi (2014-2019) jooksul. Trendijoon kulgeb paralleelselt piirväärtuse 75% sisaldust tähistava joonega, tõus ei ole täheldatav.

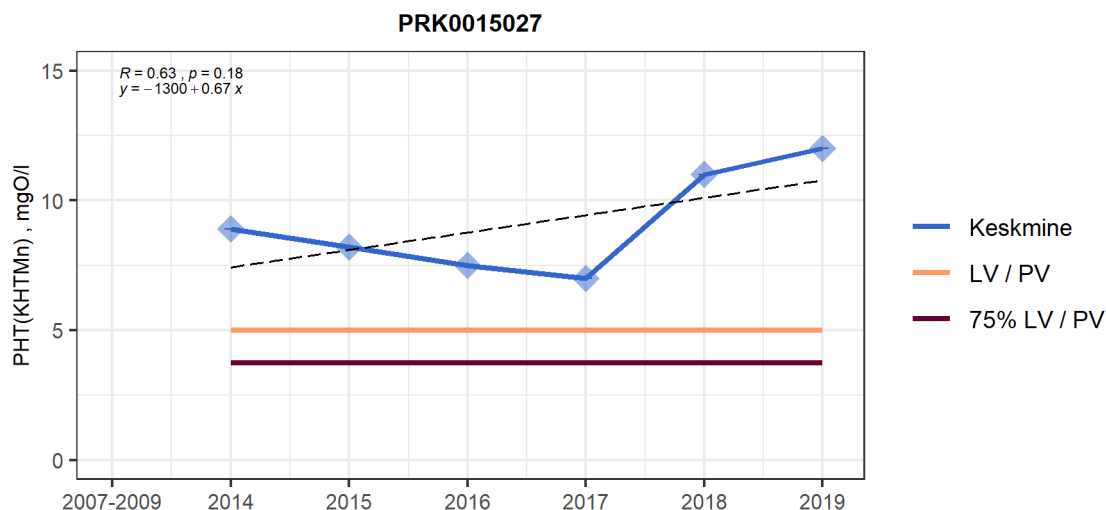


**Joonis 2. Keemilise hapnikutarbe ajaline muutus põhjaveekogumis kui tervikus kogu vaatlusperioodi (2014-2019) jooksul**

Seisundi hindamisel liigume edasi Trendi hinnang II juurde e. komponendi ajalise muutlikkuse analüüsi juurde konkreetse(te)s seirekaevu(de)s, kus 2014-2019 perioodi keskmine saasteaine sisaldus on üle lävi- või piirväärtuse (aruande Joonis 1 Trendi hinnang II). Vaatluskaevus 14729 on ajavahemikul 2016-2019 täheldatav keemilise hapnikutarbe sisalduse langustrend (Joonis 3), vaatluskaevus 15027 seevastu tõusutrend, kusjuures aastakeskmised keemilise hapnikutarbe väärtused on viimasel juhul kogu seireperioodi jooksul ulatunud üle kehtestatud piirväärtuse (Joonis 4).



**Joonis 3. Keemilise hapnikutarbe ajaline muutus seirekaevus 14729**



**Joonis 4. Keemilise hapnikutarbe ajaline muutus seirekaevus 15027**

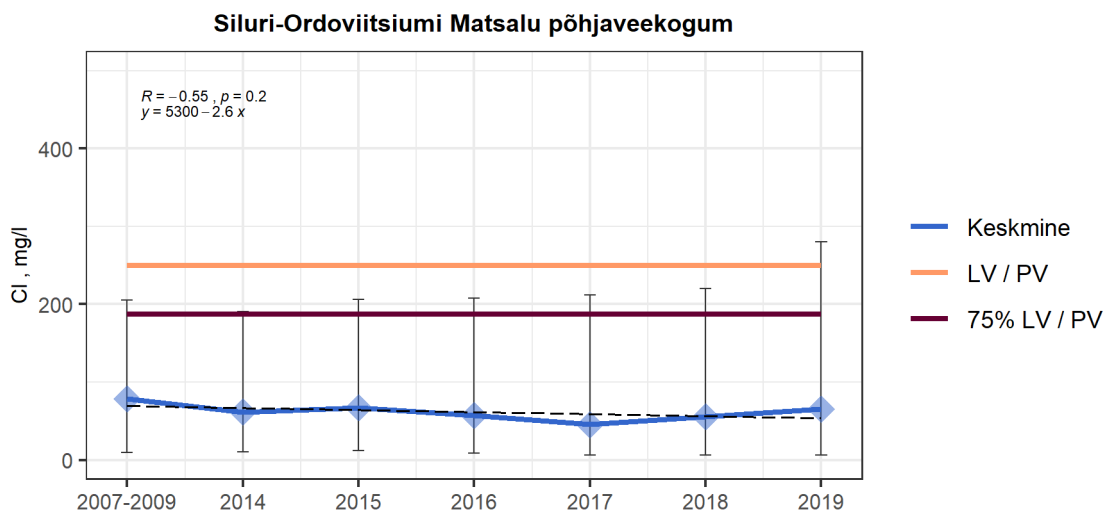
Kui vaatluskaevus on saasteaine aastakeskmise sisaldus olulises tõusutrendis, loetakse põhjaveekogum halvas keemilises seisundis olevaks. Sellise hinnangu usaldusväärsus on madal, sest järgmisel vaatlusperioodil tuleb välja selgitada, kas saasteaine kõrge sisaldus nimetatud vaatluskaevus on kohaliku iseloomuga või kujutab endast ohtu kogu põhjaveekogumile. Vaatluskaevus 15027 esineb keemilise hapnikutarbe tõusutrend (Joonis 4) ja aastakeskmised keemilise hapnikutarbe väärtused on kogu seireperioodi jooksul ulatunud üle kehtestatud piirväärtuse. **Sellest tulenevalt on testi põhjal põhjaveekogumi keemiline seisund halb. Testi usaldusväärsus on madal.**

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 klooriididele ja sulfaadile on kehtestatud läviväärtused (KeM 2019a). Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumile on kehtestatud läviväärtus Cl (250 mg/l).

Kogu vaatlusperioodi (2014-2019. a.) keskmine Cl sisaldus põhjaveekogumi kõikides üksikutes seirepunktides võrrelduna läviväärtustega ületamist ei näita (Tabel 1). Edasi hinnatakse seda, kas põhjaveekogumi riiklike keemilise seisundi seirekaevude aastakeskmistes klooriidide sisaldustes (PVK kui tervik) esineb tõusutrend (Joonis 5).





**Joonis 5. Kloriidide sisalduse ajaline muutus põhjaveekogumis kui tervikus vaatlusperioodi (2014-2019) jooksul**

Jooniselt 5 selgub, et saasteaine (Cl) kasvutrend puudub, aastakeskmised kontsentratsioonid on madalad ning **põhjaveekogum on seega 2. testi järgi 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 ebasoodsa seisundi põhjused Eesti pinnaveekogumite seisundi 2018. aasta ajakohastatud vahehindangu järgi on toodud tabelis 2 (Altoja et al. 2019).

**Tabel 2. 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
Kasari_1	hindamata		kesine	KALA	teadmata		hea
Kasari_2	hindamata		kesine	SUSE, KALA	T, H		hea
Salajõgi	hindamata		hea				hea
Vanamõisa	hindamata		hea				hea

Seotud vooluveekogumites ei põhjusta ebasoodsat seisundit FÜKE ja SPETS kvaliteedielemendid (tabel 2). Ainsa põhjaveega seotud seisuveekogumi - Kaisma järve keemiline ja ökoloogiline seisund on hea (Altoja et al. 2019). Põhjaveekogum **test 3 alusel heas seisundis, hinnangu usaldusväärsus on kõrge.**

Test 4. Test põhjaveekogumi keemilise seisundi hindamiseks seotud maismaaökosüsteemidest lähtuvalt

Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemid on Marimatsa raba servaalad, Tõlva raba servaalad, Adila-Krimmi ja Aigitse madalsood, Paisumäe soo, Tõrasoo, Sõbessoo, Avaste soo, Tuhu soo, Paadremaa soo, Nehatu soo, Laiküla soo madalsoo- ja allikasoolad, Palivere allikasoo, Turvalepa soo. Seotud PSMÖS-id kuuluvad Natura 2000 alade nimistusse,

elupaikade üldseisund on hea (B) või väga hea (A) ja elupaigatüüpideks on madal soo, allikasoo, siirdesoo, soometsad, soostunud niidud, ja mõõkrohusoo (Terasmaa et al. 2015). Kuna maismaaökosüsteemid, mille seisund on Natura soolupaikade hindamise kriteeriumide alusel halvem kui hea põhjaveekogumis puuduvad, on põhjaveekogum **test 4 alusel heas seisundis (usaldusväärsus kõrge).**

Test 5. Test põhjaveekogumi keemilise seisundi hindamiseks joogiveest lähtuvalt Testi läbiviimise kaastakse veehaarded toodanguga üle 500 m<sup>3</sup>/d. Teiseks oluliseks kriteeriumiks on asjaolu, kas joogivee kvaliteeti puudutavate probleemidega on ajavahemikul 2014-2019 a. pöördutud põhjaveekomisjoni poole.

Põhjaveekomisjonis on käsitletud Rapla Uusküla veehaarde põhjavee kvaliteediga seotud probleeme. 2013. aasta aprillis avastati Terviseameti kontrollproovides, et PHT näit on tõusnud üle lubatud piirväärtuse 5 mg/l O<sub>2</sub> (6,3-6,7 mg/l O<sub>2</sub>). Veehaarde töötavates puurkaevudes oli PHT tõusnud 1,6 mg/l O<sub>2</sub> (veehaarde tööle alustamisel 2000 a.) kuni 16 mg/l O<sub>2</sub> (2013 a.). Teostatud uuringute põhjal järeldati, et Uusküla veehaardes kasutatava Porkuni-Pirgu veekihi toitumise looduslikud olud (lõheliste lubjakivide ja tektooniliste rikete kaudu) on 20-30 aasta jooksul muutunud ning tõenäoliselt võib pidada, et lõhede levikualal on veehaarde toodangu suurenemise tingimustes veekihti hakanud jõudma soo- või soostuvate alade vett. Lähim veehaarde toitealal paiknev soo on Ridaküla soo, mille vee jõudmist Uusküla veehaardesse uuringute põhjal ei saa välistada.

Põhjaveekomisjoni hinnangul oli otstarbekas uue, O-Ca põhjaveekompleksi vett kasutava veehaarde rajamine. Lisaks soovitas komisjon teostada uuring veevarude ümberhindamiseks ning nimetatud uuringu käigus rajada vähemalt üks uuringupuurkaev katsepumpamiste läbiviimiseks, mis võimaldab uuritava põhjaveekihi esinduslike hüdrogeoloogiliste parameetrite hindamise.

Kvaliteediprobleemide olemasolul selgitatakse välja, kas põhjaveekogum on saasteaine(te) tõttu halvas või ohustatud seisundis testide 1 ja 2 tulemuste põhjal. Kui testide tulemused seda kinnitavad, on PVK keemiliselt halvas seisundis ka selle testi põhjal. Test 1 näitas, et vaatluskaevus 15027 eksisteerib keemilise hapnikutarbe tõusutrend, mis ulatub selgelt üle piirväärtuse (Joonis 4). **Järelikult on Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi keemiline seisund halb ka Testi 5 tulemuste põhjal. Testi usaldusväärsus on kõrge.**

Vaatluskaev 15027 (Järvakandi) paikneb Uusküla veehaardest ligikaudu 30 km kaugusel, mistõttu on nende keemilist koostist ja kvaliteediprobleeme otseselt seostada ebakorrektned. Samas on Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi territoorium ulatuslikult soostunud, mistõttu sarnaseid põhjavee kvaliteediprobleeme (PHT, NH<sub>4</sub>) võib esineda ulatuslikumalt.

## Põhjaveekogumi koguselise seisundi hinnang

Test 6. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks põhjaveeressursi bilansist lähtuvalt

Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumi looduslik ressurss (459699 m<sup>3</sup>/d) on suurem kui põhjavee kinnitatud tarbeveevaru (8000 m<sup>3</sup>/d). Seetõttu hinnatakse testis 6 üldist põhjaveevõttu 2017. ja 2018. aastal (vastavalt 5637 ja 4980 m<sup>3</sup>/d) võrreldes neid põhjaveekogumi loodusliku ressursiga. 2018. a seisuga on loodusliku kasutatava vaba vee hulk 454719 m<sup>3</sup>/d.

**Lähtuvalt eelnevast on test 6 tulemusena Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogum heas seisundis. Testi usaldusväärsus on kõrge.**

Test 7. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks seotud pinnaveekogumitest lähtuvalt

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

- Kasari lähtest Vardi jõeni (Kasari\_1; 1107000\_1),
- Kasari Vardi jõest Vigala jõeni (Kasari\_2; 1107000\_2),
- Salajõgi (Salajõgi; 1104400\_1),
- Vanamõisa (Vanamõisa; 1116100\_1).

Vooluveekogumi hüdro-morfoloogilise seisundi (HÜMO) veekastuse hinnangu järgi 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

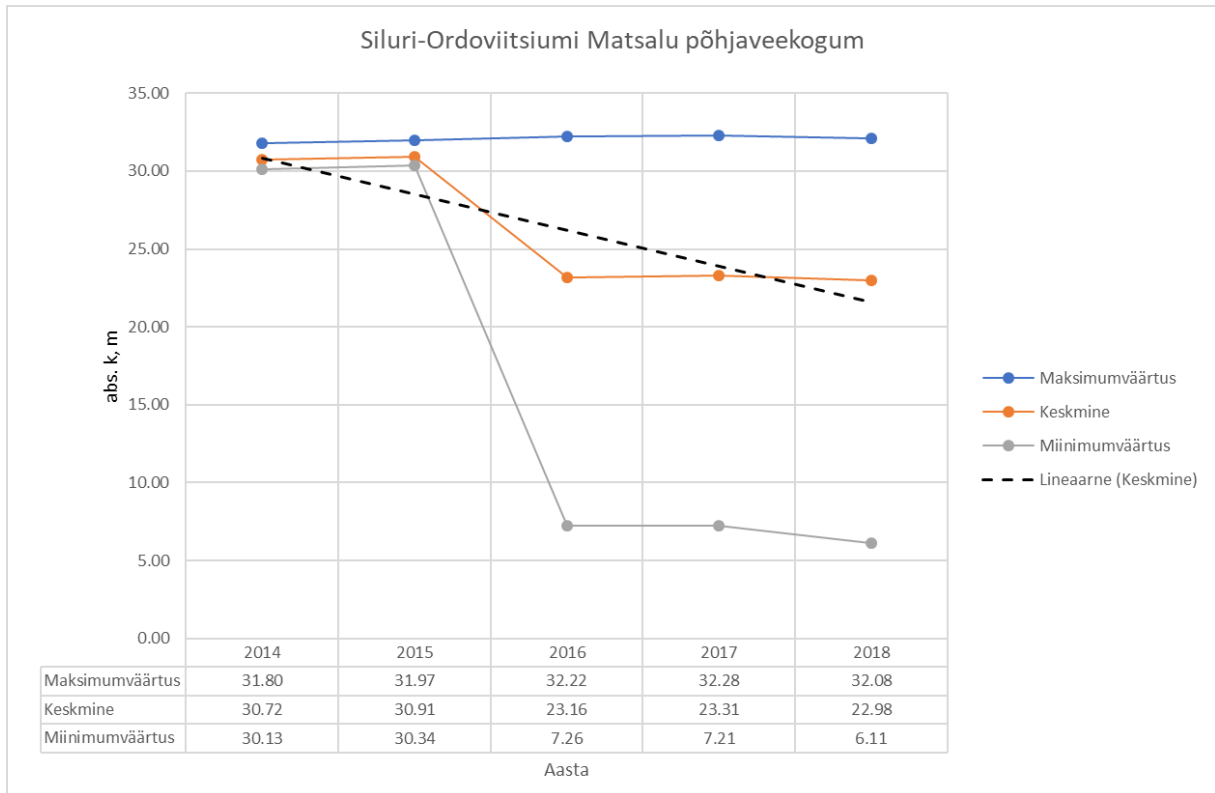
Põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemid on Marimatsa raba servaalad, Tõlva raba servaalad, Adila-Krimmi ja Aigitse madalsood, Paisumäe soo, Tõrasoo, Sõbessoo, Avaste soo, Tuhu soo, Paadremaa soo, Nehatu soo, Laiküla soo madalsoo- ja allikasoolad, Palivere allikasoo, Turvalepa soo. Seotud PSMÖS-id kuuluvad Natura 2000 alade nimistusse, elupaikade üldseisund on hea (B) või väga hea (A) ja elupaigatüüpideks on madalsoo, allikasoo, siirdesoo, soometsad, soostunud niidud, ja mõökrohusoo (Terasmaa et al. 2015). Kuna maismaaökosüsteemid, mille seisund on Natura soolupaikade hindamise kriteeriumide alusel halvem kui hea põhjaveekogumis puuduvad, on põhjaveekogum **test 8 alusel heas seisundis. Hinnangu usaldusväärsus on kõrge.**

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

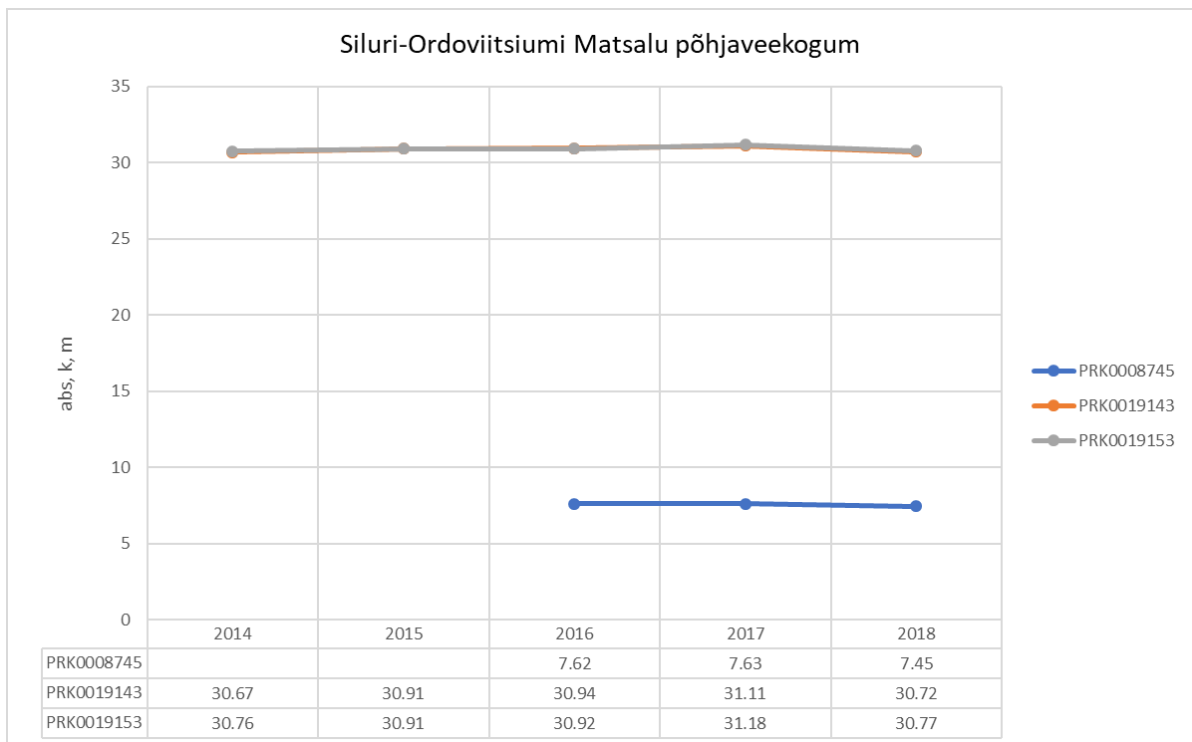
Test 1 tulemusena (Tabel 1) selgus, et kuigi üheski seirekaevus ei ületata Cl sätestatud läviväärtust 250 mg/l, siis kahes seirekaevus (14729 ja 15027) ületatakse KHT<sub>Mn</sub> piirväärtust 5 mg/l, mis võib viidata tarbimisest tulenevale intensiivsemale soosetete vee infiltratsioonile põhjaveekogumisse.

Seetõttu hinnatakse ka veetasemete trende seirekaevudes. Hindamisperioodi aastakeskmine veetasemete muutus Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumis on küll negatiivse trendiga (Joonis 6), kuid see on kunstlik ning põhjustatud uute andmete lisandumisega seirekaevust 8745 alates 2016. a (Joonis 7).

**Lähtuvalt eelnevast on test 9 tulemusena Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogum heas seisundis. Testi usaldusväärsus on kõrge.**



**Joonis 6. Hindamisperioodi põhjavee survetaseme muutuse suurus ning trend Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumis**



**Joonis 7. Põhjavee keskmiste survetaseme muutus üksikutes seirekaevudes Siluri-Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogumis**