

Kvaternaari Prangli põhjaveekogum (31)

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 ²)
31	Lääne-Eesti vesikond	Kvaternaari	Kvaternaari	Harjumaa	7,4

Hüdrogeoloogiline iseloomustus	<i>Kivimite litoloogiline koostis</i>	Väga muutliku terasuurusega liiv ja kruus. Esineb väga peeneteralist liivafraktsiooni, samuti peeneteralist kruusa ja ka orgaanilisi setted (Liivrand, 1991). Mõlemad võivad esineda läätsjate vahekihtidena. Kogumi lõunaosas levivad ka Ediacara vähetsementeerunud liivakivid.
	<i>Kogumi paksus</i>	Põhjaveekogum levib praktiliselt üle kogu saare, kuid tema tusedam, joogiveena praktilist tähtsust omav ala piirdub saare kesk- ja idaosas esineva liivade levilaga (Kelnase sadam – Idaotsa küla).
	<i>Lasuv veepide</i>	Meresetete liiva- ja kruusaala poorne vabapinnaline veekiht on kohati praktiliselt katmata, aga saare geoloogilises läbilõikes esineb kohati ka halva vee läbilaskevõimega savi, viirsavi ja moreeni.
	<i>Lamav veepide</i>	Valdavalt kristalne aluskord.
	<i>Põhjavee survepind</i>	Põhjavee tase sõltub reljeefist ja on valdavalt absoluutkõrgusel 3–5 m (Erg & Tamm, 2018). Mererannas on veetase nullilähedane, kõrgete luidete kohal kuni 8 m üle merepinna (Perens jt., 2012).

Hüdrodünaamika	Voolusuunad	Põhjavee liikumise suunad on määratud põhjaveekogumi saarelise asendiga. Saare kõrgematelt liivaaladelt liigub põhjavesi radiaalselt mere suunas.
	Hüdrauliline juhtivus ja põhjaveevoolu kiirus	Põhjaveekogumi hüdrauliline juhtivus on valdavalt 1–3 m/ööpäevas, keskmiselt 2 m/ööpäevas (Perens jt., 2012). Põhjaveekogumiga seotud veekihtide läbilaskevõime on veekihi paksust arvestades väike –10–50 m ² /ööpäevas (Ibid.). Põhjavee liikumiskiirus liivades on orienteeruvalt 0,02–0,2 m/ööpäevas (Ibid.). Madala lääneranna suunas on vesi vähe liikuv (Ibid.).
	Toitumine ja režiim	Põhjavee toitumine on eranditult kohalikest sademetest ning toitumise intensiivsus sõltub Kvaternaari setete koostisest. Veetasemete kõikumise amplituudid jäävad enamasti vahemikku 0,3–1,0 m, keskmiselt 0,5 m (Perens jt., 2012).
Põhjavee koostis	Keemiline koostis	<p>Põhjaveekogumi põhjavesi on valdavalt Ca-HCO₃ tüüpi, vees lahustunud mineraalainete sisaldusega 0,2–0,4 g/L (Perens jt., 2012). Joogivee seisukohast on kogumi suurimateks kvaliteediprobleemideks suured looduslikud raua (kuni 20 mg/L, keskmine 9 mg/L) PHT (kuni 50 mg/LO₂) sisaldused ja pH väärtused (5,8-6,5), mis ületavad kordades joogiveele lubatud piirsisaldust (vastavalt 0,2 mg/L, 0,5 mg/LO₂ ja väärtused 6,5-9,5; Erg & Tamm, 2018; Sotsiaalministri määrus 31.07.2001 nr 82). Vaatamata mere lähedusele on kloriidide sisaldus väike – 20–30 mg/L.</p> <p>Põhjaveekogumi põhjavee isotoopkoostis on lähedane tänapäevastele sademetele ($\delta^{18}\text{O}$ väärtused –11,0; Tarros jt., 2019). Nende väärtuste järgi kuulub kogum aktiivse veevahetuse vöösse.</p> <p>Põhjaveekogumi vett ohustavate ohtlike ainete ja pestitsiidide sisaldused jäid aasta 2017 ülevaateseire vaatluspunktidest alla labori määramispiiri (Erg & Tamm, 2018).</p> <p>Kogumi põhjavesi vastab kõrge loodusliku raua sisalduse ja oksüdeeritavuse tõttu valdavalt joogiveeks kasutatava põhjavee III kvaliteediklassile või ei vasta isegi nendele kriteeriumitele (Sotsiaalministri määrus 02.01.2003 nr 1).</p>
	Keemilise koostise kujunemise kontseptuaalne mudel	Keemiline koostis on valdavalt kujunenud silikaatse settimaterjali lahustumisest. Viimane võib-olla ka kogumi veest leitud suuremate alumiiniumi kontsentratsioonide allikaks (Tarros jt., 2019). Saare geoloogiline läbilõige ja põhjavees esinevad väikesed Ca ²⁺ (kuni 10 mg/L), Mg ²⁺ (kuni 9 mg/L) ja HCO ₃ ⁻ (kuni 50 mg/L) kontsentratsioonid näitavad, et karbonaatsete mineraalide (kaltsiit, dolomiit) lahustumise mõju põhjavee keemilisele koostisele on väike. Seega ei toimu sademete infiltreerumisel maapinda olulist pH puhverdumist ja põhjavesi säilitab sademetele omase nõrgalt happelise reaktsiooni (pH väärtused vahemikus 5,8-7,0). Põhjaveekogumi

		sügavamas osas avaldab mõju Kvaternaari setetes olevate orgaaniliste setete oksüdeerumine, mistõttu põhjavees on kujunenud väga redutseeruvad tingimused ja põhjavees esineb metaani. Veēs esinevad kõrgemad PHT näitajad võivad olla samuti seotud orgaanilise aine lagunemisega.
--	--	--

Seosed pinna- ja maismaa- ökosüsteemidega	Seotud vooluvee- ökosüsteemid	Ei ole
	Seotud seisuveeökosüsteemid ja karstiobjektid	Ei ole
	Seotud maismaaökosüsteemid	Ei ole

Seisundi hinnang (Perens jt., 2015)	Koguseline seisund	Hea
	Keemiline seisund	Hea
	Üldseisund	Hea

Põhjaveevarud (m ³ /ööpäevas)	Looduslik ressurss	740
	Põhjavee kinnitatud varu	
	Põhjaveevõtt 2018. a	15
	Kasutuses olev vaba põhjavee kogus veehaaretele 2018. a	
	Minimaalne looduslik vaba ressurss	740
	Minimaalne looduslik kasutatav veehulk 2018. a	725

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

Põhjaveekogumi number	Põhjaveekogum	Saasteaine	Ühik	Saasteaine sisalduse läviväärtus põhjavees
31	Kvaternaari Prangli põhjaveekogum	Põhjaveekogumile ei ole kehtestatud läviväärtusi		

Põhjaveekogumi keemilise ja koguselise seisundi hinnang

Põhjaveekogumi keemilise seisundi hinnang

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

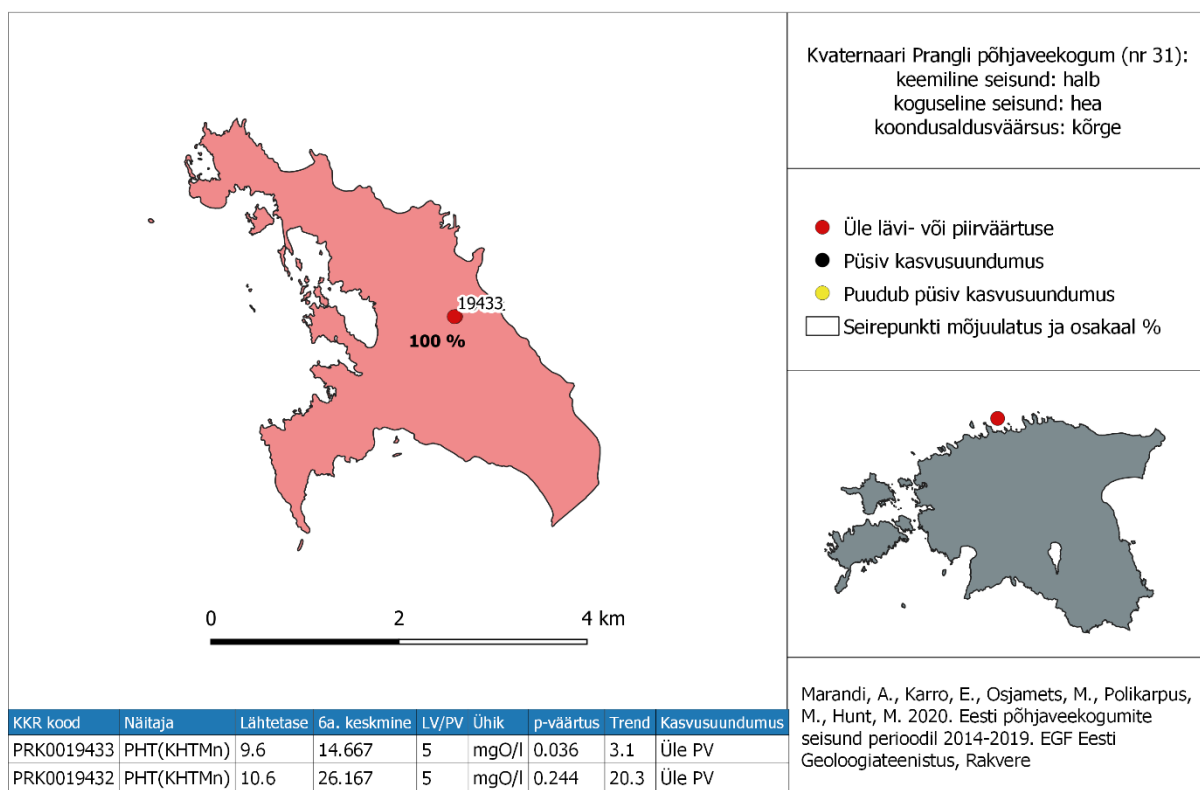
Esimese sammuna (Tabel 1) teostatakse seireandmete koondamine ja arvutatakse oluliste saasteainete kohta kogu vaatlusperioodi (2014-2019. a.) keskmine sisaldus põhjaveekogumi kõikides seirepunktides ning võrreldakse neid vastavate läviväärtuste (LV) või piirväärtustega (PV). Tabelisse on koondatud kõik 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(KHTMn)	As	Cd	Hg	Pb	Tetrakloroeteen	Trikloroeteen
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	-	mgO/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	70	70
PRK0019432	100	20,9	9,5	0,15	0,2		5,97	26,17	3,00	0,10	0,01	1,00		
PRK0019433	100	15,7	14,8	0,15	0,2	3,6	5,93	14,67	7,90	0,10		1,00	0,05	0,05
PVK keskmine		17,9	12,5	0,15	0,2	3,6	5,95	20,42	5,45	0,10	0,01	1,00	0,05	0,05

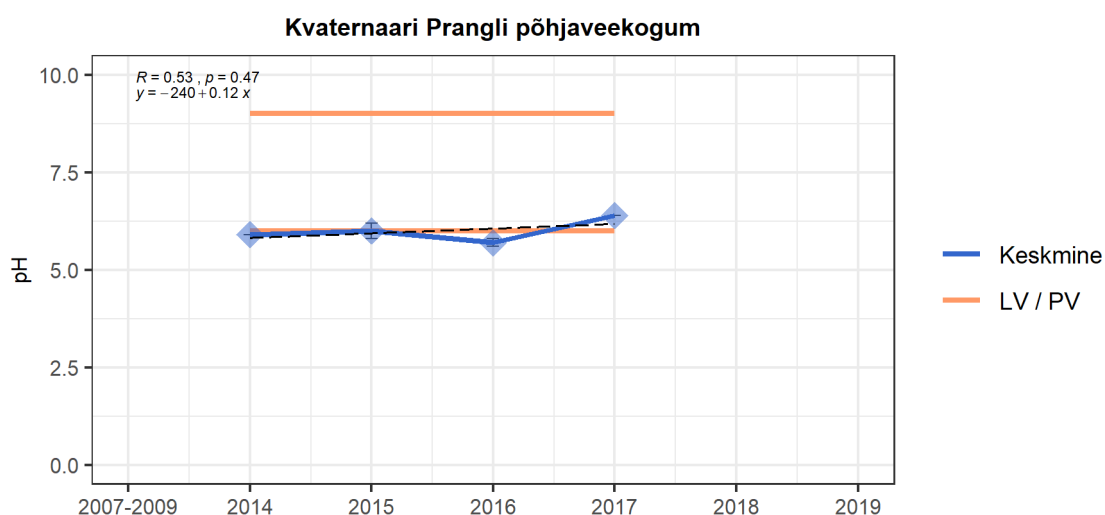
Lävi- või piirväärtuste ületamise korral jätkub seisundi hinnang keemiliste seisundi testide teostamisega, mille käigus hinnatakse muuhulgas põhjavee seisundit mõjutavate saasteainete sisalduste muutlikkust hindamisperioodi (2014-2019 a.) jooksul ning varieeruvust lähtetasemete suhtes.

Tabelist 1 nähtub, et põhjaveekogumi mõlemas seirekaevus (Joonis 1) on märkimisväärselt ületatud keemilisele hapnikutarbele kehtestatud piirväärtus (5 mgO/l) ning seirekaevude pH väärtused jäävad pisut allapoole soovituslikku intervalli (6-9). Seire käigus kogutud algandmete koondamise ja töötlemise tulemus näitas, et põhjaveekogumis ei esine pestitsiidide osas kehtestatud piirväärtuste ületamisi.



Joonis 1. Seirepunktide paiknemine ja nende mõjuulatused ning oluliste saasteainete kasvusuundumused Kvaternaari Prangli põhjaveekogumis

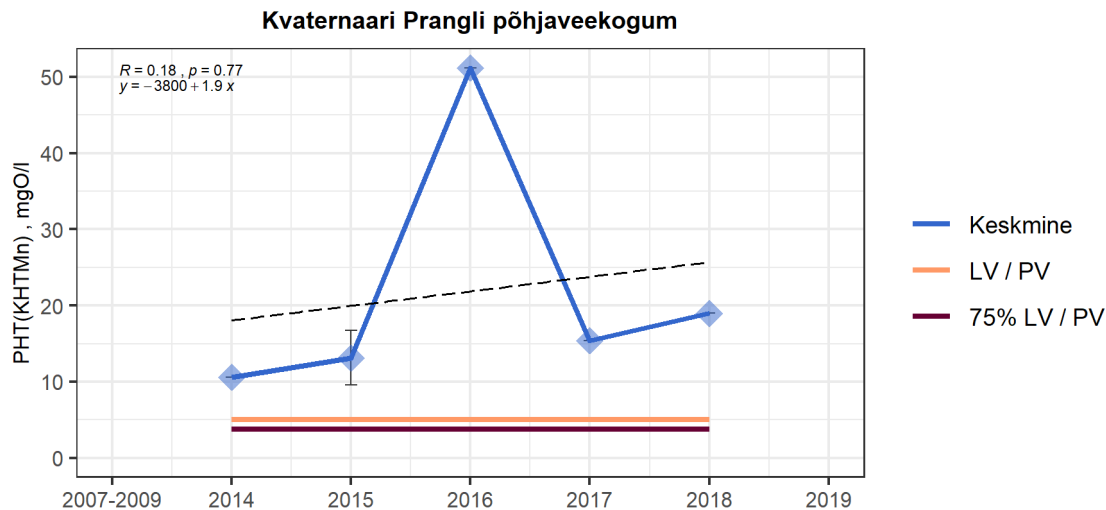
Seisundi hindamise juhendi (European Commission 2009; AS Infragate Eesti 2013) järgi on saasteainete levik märkimisväärne siis, kui see esineb 20% või enam põhjaveekogumi pindalast või mahust. Põhjaveekogumi pH väärtused kõiguvad sellele kehtestatud alampiiril, kuid viimane määrang aastast 2017 jääb kehtestatud piirväärtuste vahemikku (Joonis 2).



Joonis 2. pH väärtuste ajaline muutus põhjaveekogumis kui tervikus vaatlusperioodi (2014-2019) jooksul

Keemilise hapnikutarbe osas hõlmavad piirväärtuse ületamised 100% põhjaveekogumi pindalast (Tabel 1, Joonis 1), trendijoon kulgeb kehtestatud piirväärtust tähistavast joonest

kõrgemal kogu seireperioodi jooksul, nähtav on trendijoone tõus (Joonis 3). **Seega on testi 1 tulemustest lähtuvalt põhjaveekogumi keemiline seisund halb. Testi usaldusväärsus on kõrge.**



Joonis 3. Keemilise hapnikutarbe väärtuste ajaline muutus põhjaveekogumis kui tervikus vaatlusperioodi (2014-2019) jooksul

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). Kvaternaari Prangli põhjaveekogumile ei ole nimetatud saasteainetele kehtestatud läviväärtusi, sest puudub oht soolase või muu vee sissetungiks. **Seega on põhjaveekogum testi 2 põhjal heas keemilises seisundis.**

Test 3. Test põhjaveekogumi keemilise seisundi hindamiseks seotud pinnaveekogumitest lähtuvalt

Põhjaveekogumi veest sõltuvad pinnaveekogumid puuduvad. Põhjaveekogum on test 3 alusel **heas seisundis, hinnangu usaldusväärsus on kõrge.**

Test 4. Test põhjaveekogumi keemilise seisundi hindamiseks seotud maismaaökosüsteemidest lähtuvalt

Põhjaveekogumi veest sõltuvad maismaaökosüsteemid puuduvad. Põhjaveekogum on 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 m³/d. Teiseks kriteeriumiks on asjaolu, kas joogivee kvaliteeti puudutavate probleemidega on ajavahemikul 2014-2019 a. pöördunud põhjaveekomisjoni poole. Kvaternaari Prangli põhjaveekogums ei ole nimetatud ajavahemikul esinenud joogivee kvaliteediga seonduvaid probleeme, vee-ettevõtted ei ole pidanud veehaardeid sulgema ega ka efektiivsemaid veetötlusmeetodeid rakendama.
Põhjaveekogum on antud testi põhjal heas keemilises seisundis. Testi usaldusväärsus on kõrge.

Põhjaveekogumi koguselise seisundi hinnang

Test 6. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks põhjaveeressursi bilansist lähtuvalt
Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi looduslik ressurss (740 m³/d) ning kinnitatud põhjaveevarud puuduvad. Seetõttu hinnatakse testis 6 üldist põhjaveevõttu 2017. ja 2018. aastal (vastavalt 15 ja 16 m³/d) võrreldes neid põhjaveekogumi loodusliku ressursiga. 2018. a seisuga on loodusliku kasutatava vaba vee hulk 724 m³/d.

Lähtuvalt eelnevast on test 6 tulemusena Kvaternaari Prangli põhjaveekogum heas seisundis. Testi usaldusväärsus on kõrge.

Test 7. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks seotud pinnaveekogumitest lähtuvalt
Põhjaveekogumi veest sõltuvad pinnaveekogumid puuduvad. Põhjaveekogum on test 7 alusel **heas seisundis, hinnangu usaldusväärsus on kõrge.**

Test 8. Test põhjaveekogumi koguselise seisundi hindamiseks seotud maismaaökosüsteemidest lähtuvalt
Põhjaveekogumi veest sõltuvad maismaaökosüsteemid puuduvad. 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). Kvaternaari Prangli põhjaveekogumi 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.**