

Töö pealkiri (eesti keeles): Ordoviitsium-Kambriumi põhjaveekompleksi põhjavete kujunemine

Töö pealkiri (inglise keeles): Origin of groundwater in the Ordovician-Cambrian aquifer system in Estonia

Autor: Joonas Pärn

Juhendaja(d): Prof. Rein Vaikmäe, PhD Valle Raidla, PhD Tõnu Martma

Kaitsmise kuupäev: 12.06.2014

Töö keel: est / eng / rus: **eng**

Conclusions

1. The studied groundwaters in the O-Cm aquifer system show wide variety in isotope and chemical composition;
2. On the basis of these observed variations the groundwaters in the O-Cm aquifer system were divided into three groundwater types: groundwaters originating from modern precipitation located in the northern and north-eastern part of the aquifer system (type I); groundwaters of glacial origin located in the north-western part of the aquifer system (type II); groundwaters originating from brine waters located in the southern part of the aquifer system (type III);
3. The isotope and chemical composition of the three types of groundwater has been influenced by three-component mixing processes between glacial meltwater, modern precipitation and brine end-members;
4. The chemical composition of groundwater has also been influenced by different water-rock interactions (i.e. carbonate mineral dissolution, cation exchange, silicate weathering, sulphate reduction and pyrite oxidation);
5. The isotope and chemical composition of groundwater indicates shorter groundwater residence times in the northern and north-western part of the aquifer system and longer residence times in the north-western and southern part of the aquifer system. This should be taken into account in future decisions concerning the management of groundwater in the aquifer system;

6. To clarify the infiltration mechanism and the residence times of different groundwater types in the aquifer system additional stable isotope tracers (e.g. $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{34}\text{S}$) and dating methods (e.g. ^3H , ^{14}C , noble gases) should be applied in the future studies.

Töö pealkiri (eesti keeles): Ordoviitsium-Kambriumi põhjaveekompleksi põhjavete kujunemine

Töö pealkiri (inglise keeles): Origin of groundwater in the Ordovician-Cambrian aquifer system in Estonia

Autor: Joonas Pärn

Juhendaja(d): Prof. Rein Vaikmäe, PhD Valle Raidla, PhD Tõnu Martma

Kaitsmise kuupäev: 12.06.2014

Töö keel: est / eng / rus: **eng**

Eestikeelne kokkuvõte

Magistritöös uuriti Ordoviitsium-Kambriumi (O-Cm) põhjaveekompleksi põhjavete kujunemist. O-Cm põhjaveekompleks paikneb Balti Arteesiabasseinis, Ida - Euroopa platvormi põhja- ja loodeosas. Põhjaveekompleksi põhjavete kujunemise selgitamiseks uuriti põhjavete keemilist koostist koos vete hapniku ja vesiniku isotoopkoostisega. Selleks kasutati 31 põhjaveeproovist koosnevat andmebaasi, mis sisaldas nii 2013. aasta käigus kogutud uute põhjaveeproovide tulemusi kui ka ajavahemikus 1989 – 2010 kogutud varem avaldatud ja avaldamata tulemusi. O-Cm põhjaveekompleksi põhjavett iseloomustab suur muutlikkus põhjavee isotoop- ja keemilises koostises. Nendest erinevustest lähtuvalt jaotati uuritud põhjaveed kolme tüüpi.

Esimest tüüpi põhjaveed pärinevad sademetest ja paiknevad valdavalt põhjaveekompleksi põhja- ja idaosas selle toiteala (Pandivere kõrgustiku) lähedal. Keemiliselt koostiselt on need CaMgHCO_3 -tüüpi veed, mida iseloomustab madal Na^+ ja Cl^- sisaldus ja väike soolsus. Seda tüüpi põhjavee keemilise koostise kujunemist on enim mõjutanud karbonaatsete mineraalide lahustumine. Teist tüüpi põhjaveed paiknevad põhjaveekompleksi loodeosas ja on glatsiaalse päritoluga. Nende vete isotoopkoostis langeb sademetest pärinevat vett iseloomustavale joonele (GMWL), kuid selle väärtused ($\delta^{18}\text{O} = -16$ kuni -22.5‰) on tänapäevaste sademetega võrreldes palju negatiivsemad. Põhjaveed on oma keemiliselt koostiselt $\text{NaCaMgHCO}_3\text{Cl}$ -tüüpi ja neid iseloomustab väike soolsus, mille väärtused on sarnased esimesele veetübile. Sellesse tüüpi kuuluvate põhjavete keemilise koostise kujunemist on lisaks karbonaatsete mineraalide lahustumisele mõjutanud ka katioonvahetuse ning sulfaadi redutseerimise protsessid. Kolmanda veetüübi moodustavad soolased põhjaveed, mis paiknevad O-Cm põhjaveekompleksi lõunapoolses sügavamas osas. Seda tüüpi põhjavete

isotoopkoostis hälbib GMWL joonelt erinevalt esimest ja teist tüüpi vetest. Põhjavete isotoopkoostis koos nende keemilise koostisega (NaCl- ja NaCaCl-tüüpi) lubab oletada, et tegemist on põhjaveekompleksis paikneva relikitse põhjaveega, mis pärineb arteesiabasseini lõunaosast.

Võttes arvesse O-Cm põhjaveekompleksi vete keemilise ja isotoopse koostise muutlikkust pakuti magistritöös välja skeem põhjavete geokeemilise arengu seletamiseks. Selle järgi asendus põhjaveekompleksis algselt paiknenud NaCl-tüüpi vesi selle põhjaosas Pleistotseenis Eesti ala katnud mandriliustike sulavetega. Pärast Holotseeni jäävaheaja algust algas sademevee sissetung põhjaveekompleksi põhja- ja idaosas paiknevatelt toitealadelt. Selle tulemusena toimub tänapäeval veekompleksi põhjaosas olevate glatsiaalset päritolu vete asendumine nooremate sademetest pärinevate vetega.