

18. Veeseire

Margit Kolats

Kaevandamise üheks keskkonnaprobleemiks on veekõrvaldus, millega kaasneb vee kvaliteedi muutus, selles veekogus kuhu vesi suunatakse [11]. Veekõrvaldamine on oluline kuna kaevandamine veega täidetud ees on raskendatud, ohtlik ja kulukas. Samuti on veekõrvaldamine vajalik kui on üleujutuse oht, mis on sagedane altkaevandatud alal, kus kaevandus on suletud ja vett enam ei pumbata siis veetase tõuseb ja hakkab üle ujutama väiksemaid teid. Selleks rajatakse kaevandusele ülevoolud kust vesi suunatakse edasi kraavi või jõkke (Joonis 18-1).

Veekõrvaldus koosneb vee ärajuhtimise, kogumise, väljapumpamise ja setitamise või töötlemise süsteemidest. Vee ärajuhtimiseks rajatakse karjääri või kaevandusse põhjale kuivenduskraavid, mis juhivad vee veekogurisse (Joonis 18-2, Joonis 18-3). Veekogur on koht kuhu koguneb kogu karjääri või kaevanduse vesi. Veekogur asub tavaliselt kõige madalamas kohas karjääris või kaevanduses (Joonis 18-6, Joonis 18-5). Veekoguri juurde paigutatakse pumpla ning sealt pumbatakse vesi settebasseini (Joonis 18-4, Joonis 18-5). Settebasseinist liigub vesi edasi suublasse, milleks võib olla kraav või jõgi (Joonis 18-7, Joonis 18-8, Joonis 18-9, Joonis 18-10). Veekõrvaldus on levinud ka teiste maade veerohketes piirkondades, kus on aktiivne kaevandamine [7].

Mäeinstituut viib läbi mitmeid karjääride veeseireid ja kaevandamise veekõrvaldusuuringuid, kus jälgitakse karjääride ümbruses olevate puurkaevude ja salvkaevude veetasemeid ning veekogude kvaliteeti ja vooluhulkasid (Joonis 18-11). Vooluhulkade jälgimine on seotud ka vee tagasi infiltreerumisega karjääri [9]. Lisaks on teostanud Mäeinstituut suletud kaevandustes oleva vee uuringuid ja modelleerinud selle liikumist ning kasutust soojusallikana [6, 12, 2,13].

Mõõtmiste teostamiseks koostatakse karjääri või kaevanduse ümber seirevõrk, mis sisaldab lävenditeid ehk iseloomulikke kohti, mis kirjeldavad karjääri ümbruse veetasemeid ja kvaliteeti kõige paremini (Joonis 18-12) [1, 10].

Kui on piisavalt andmeid veetasemete ja kvaliteedi kohta siis on võimalik modelleerida vee liikumist, mis demonstreerivad veetasemeid lähtudes kõrgusmudelist (Joonis 18-13, Joonis 18-14) [5, 4, 3].



Joonis 18-1 Kaevanduse ülevool



Joonis 18-2 Karjääri veekõrvalduskraav



Joonis 18-3 Kaevanduse veekõrvalduskraav



Joonis 18-4 Karjääri pumbajaam



Joonis 18-5 Karjääri settebassein



Joonis 18-6 Allmaabassein



Joonis 18-7 Karjääri väljavool veekõrvaldustorust suublasse



Joonis 18-8 Väljavool allmaapumplast



Joonis 18-9 Vee ärajuhtimise kraav



Joonis 18-10 Vee ärajuhtimiseks kasutatav jõgi

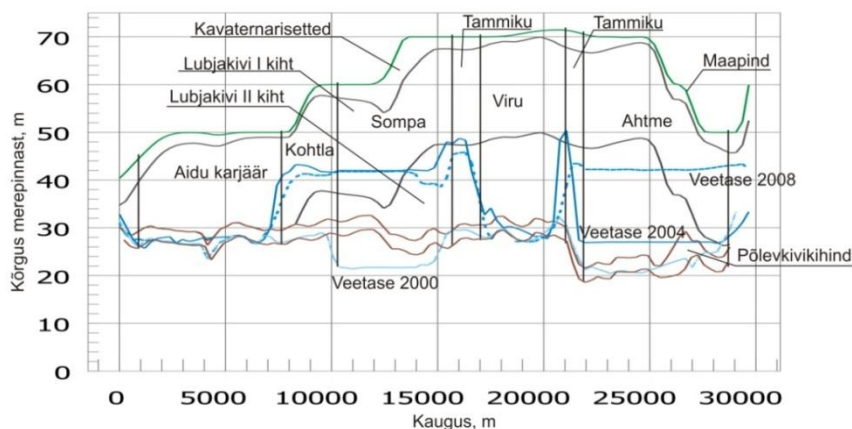


Joonis 18-11 Puurkaevu veetaseme mõõtmine

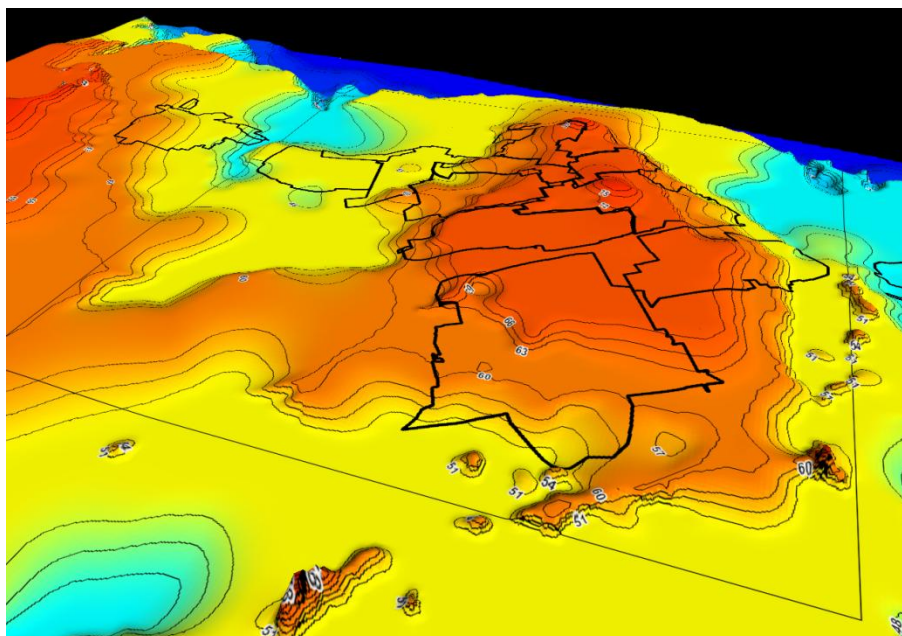


Joonis 18-12 Lävend truubis

Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012



Joonis 18-13 Altkaevandatud ala läbilõige



Joonis 18-14 Maapinna kõrgusmudel

Kokkuvõte

Veeseire teostamine aastate kaupa annab hea andmete pagasi, et teha järeldusi ja võrdluseid veetasemete, vooluhulkade ja kvaliteedi vahel.

Artikkel on seotud järgnevate uuringute ja projektidega: KIK11067 - Maardu fosforiidilevila tehnogeense põhjavee kvaliteedi uuring, Lep12033 - Kurevere-Esivere ja Vaslema karjääride veeseire, Lep10038 - Kunda piirkonna ja Toolse jõevee seire 2010-2012, AR12007 – Põlevkivi kadudeta ja keskkonnasäästlik kaevandamine ja VIR491 - MINNOVATION: Kaevandamise ja kaevandamisjäätike/jäätmete uuringud Eestis ja Läänemere piirkonnas.

Viited:

1. Karu, V.; Kolats, M.; Väizene, V.; Anepaio, A.; Valgma, I. (2008). Field work in the role of teaching and research of rock properties. In: 5th International Symposium "Topical problems in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology: (Toim.) Lahtmets, R.. Tallinn: Tallinn University of Technology, 2008, 66 - 70.
2. Karu, V.; Valgma, I.; Robam, K. (2011). Kaevandusvee kasutamise potentsiaal sooja tootmiseks. Valgma, I. (Toim.). Kaevandamine ja vesi (84 - 94). Tallinn: TTÜ Mäeinstituut
3. Kolats, M. (2009). Spatial models in mining. Valgma, I. (Toim.). Resource Reproducing, Low-wasted and Environmentally Protecting Technologies of Development of the Earth Interior (2 pp.). Tallinn: Department of Mining TUT; Russian University of People Friendship
4. Kolats, M.; Anepaio, A. (2009). Kolmedimensiooniliste mudelite loomine. Valgma, I.; Önnis, A.; Reinsalu, E.; Sõstra, Ü.; Uibopuu, L.; Västriku, A.; Robam, K.; Vesiloo, P.; T (Toim.). Mäenduse maine (60 - 63). Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus
5. Kolats, M.; Anepaio, A.; Valgma, I. (2008). Ruumimudelid mäenduses. Valgma, I. (Toim.). Maavarade kaevandamise ja kasutamise protsessid (-). Tallinna Tehnikaülikooli Mäeinstituut
6. Kolats, M.; Valgma, I. (2011). Vesi allmaarajatistes. Valgma, I. (Toim.). Kaevandamine ja vesi (56 - 69). Tallinn: TTÜ mäeinstituut
7. Olias, Manuel; Moral, Francisco; Galvan, Laura; Ceron, Juan Carlos. (2011). Groundwater contamination evolution in the Guadamar and Agrio aquifers after the Aznalcollar spill: assessment and environmental implications. Source: Environmental monitoring and assessment Volume: 184 Issue: 6 Pages: 3629-41
Published: 2012-Jun (Epub 2011 Jul 23)
8. Reinsalu, E.; Kolats, M.; Grossfeldt, G.; Väizene, V.; Önnis, A.; Karu, V.; Valgma, I.; Anepaio, A.; Västriku, A. (2008). Mäendusõpik [Võrguteavik] : veebiõpik kaevandamisest, rakendusgeoloogiast ja geotehnoloogiast. [Tallinn: TTÜ mäeinstituut]
9. Robam, K.; Valgma, I.; Iskül, R. (2011). Influence of water discharging on water balance and quality in the Toolse river in Ubja oil shale mining region. Oil Shale, 28(3), 447 - 463.

10. Robam, K.; Väizene, V.; Anepaio, A.; Kolats, M.; Valgma, I. (2008). Measuring mining influence in the form of students practice in opposition to the emotional environmental impact assessment . In: 5th International Symposium "Topical problems in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology: (Toim.) Lahtmets, R.. Tallinna Tehnikaülikool, 2008, 62 - 65.
11. Vaht, R.; Mayes, W.M.; Luud, A. (2011). Impact of Oil Shale Mining on Flow Regimes in Northeast Estonia. *Mine Water and the Environment*, 1 - 13. [ilmumas]
12. Valgma, I.; Robam, K.; Karu, V.; Kolats, M.; Väizene, V.; Otsmaa, M. (2010). Potential of underground minewater in Estonian oil shale mining region. Lahtmets, R (Toim.). 9th International Symposium Pärnu 2010 "Topical Problems in the Field of Electrical and Power Engineering" and "Doctoral School of Energy and Geotechnology II", Pärnu, Estonia, June 14 - 19, 2010 (63 - 68). Tallinn: Estonian Society of Moritz Hermann Jacobi
13. Vosloo, J (Vosloo, Jan); Liebenberg, L (Liebenberg, Leon)1; Velleman, D (Velleman, Douglas). (2012). Case study: Energy savings for a deep-mine water reticulation system. Source: *APPLIED ENERGY* Volume: 92 Pages: 328 335 DOI: 10.1016/j.apenergy.2011.10.024 Published: APR 2012