

17. Maardu vee dünaamika

Margit Kolats, Ingo Valgma, Vivika Väizene, Enno Reinsalu, Merle Otsmaa, Mall Orru

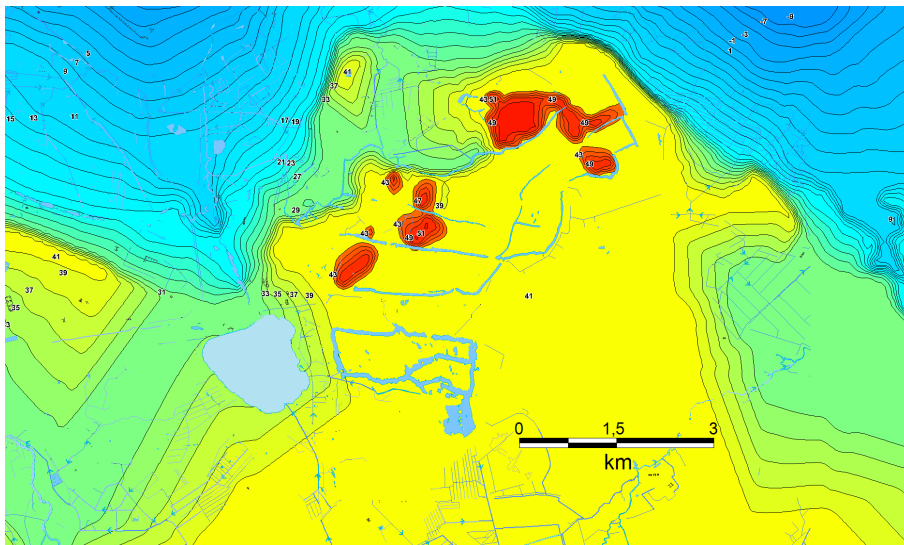
Maardu piirkond on tuntud fosforiidi kaevandamise ja töötlemise kohana. Kaevandamise käigus jäetud kaeveõõned koguvad vett ja mõjutavad vee kvaliteeti. Vesi liigub mööda kraave ja läbi Maardu järve mere suunas, mõjutades nii järve kui merevee kvaliteeti. Samas on veetase reguleeritav mitmete läbivoolukohtade abil. See tekitab veetaseme ja vooluhulga ning seega ka kvaliteedi kiire muutumise. Süsteemse seire ja analüüsi abil saab sellesse olukorda selgust tuua ja kasutada saadavat infot ala edasise kasutamise plaanimisel [11, 1, 16].

Mäeinstituut teostab Maardu tehnogeense vee seiret ja analüüsi mille eesmärk on leida võimalusi Maardu järve piirkonnas puhkealade, supluskohtade ja õpperadade loomiseks [5, 18]. Uuringutele eelnesid pikaajalised välitööd, mis hõlmasid puistangute, tranšeede, rekultiveeritud ala ja taimestiku vaatlust, mõõtmist, analüüsimist ja projekteerimist. Ala kohta koostati geotehnilisi, geoloogilisi, hüdrooloogilisi ja mäenduslikke skeeme [10, 17].

Uuritava ala demonstreerimiseks ja abivahendiks on valmistatud makett [Joonis 17-1 Maardu kaevandamispiirkonna makett, vaade ida suunas]. Makett on koostatud kõrgusandmete alusel. Kõrgusandmed on interpoleeritud triangulatsioonimeetodiga. Samuti on fosforiidilasundi põhja kõrgusmudel koostatud interpoleerimise teel triangulatsioonimeetodiga [9, 5, 4, 3].



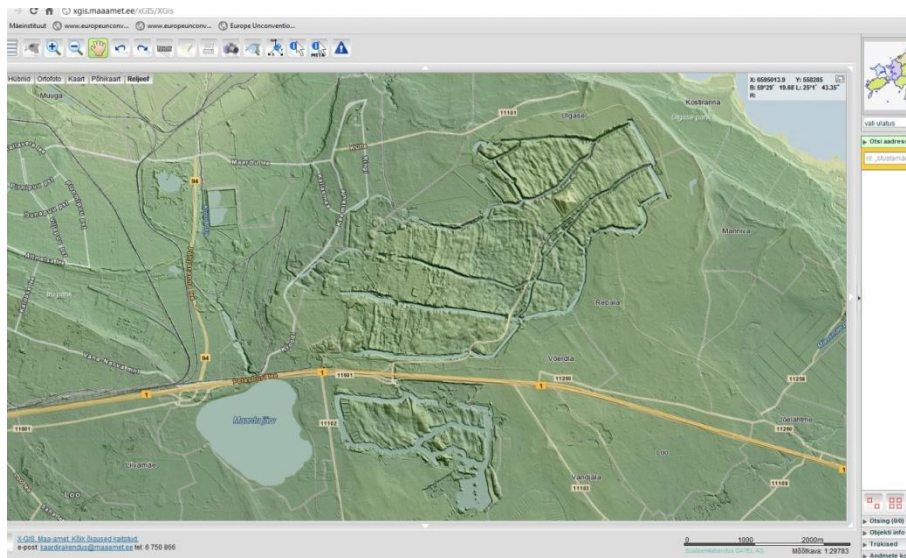
Joonis 17-1 Maardu kaevandamispiirkonna makett, vaade ida suunas



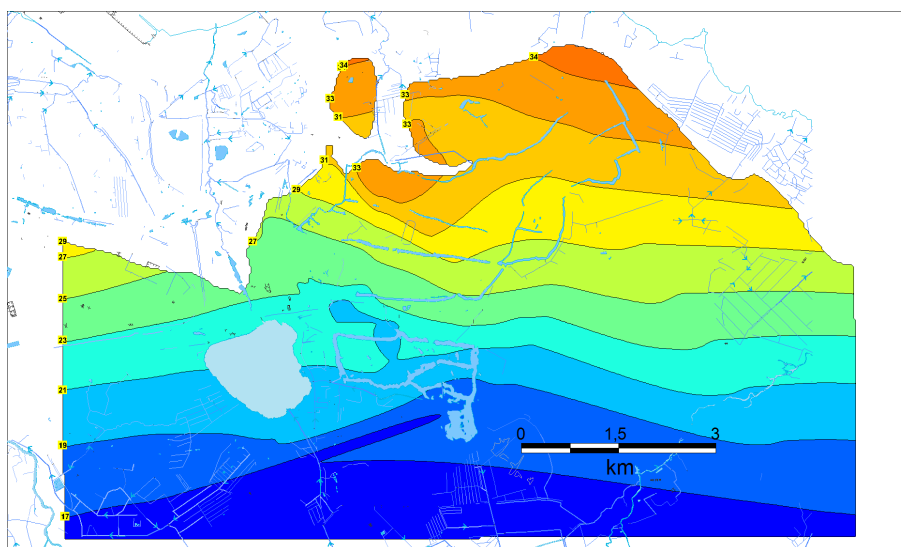
Joonis 17-2 Maardu maapinna kõrgusmudel



Joonis 17-3 Google StreetView vaade Maardu uuest liiiklussõlmest



Joonis 17-4 Maa-ameti LIDAR mudel



Joonis 17-5 Maardu fosforiidikihindi põhja kõrgusmudel

Maapinna absoluutkõrgus põhjakarjääris on 40 m, mis väheneb loode ja põhja suunas (Tabel 17-1 Fosforiidikaevandamise alade iseloomulikud andmed). Fosforiidilasundi põhja absoluutkõrgus on põhjakarjääris 29 m, mis samuti väheneb lõuna suunas (Tabel 17-1 Fosforiidikaevandamise alade iseloomulikud andmed) [9].

Tabel 17-1 Fosforiidikaevandamise alade iseloomulikud andmed

Ala	Fosforiidilasundi põhi abs, m	Maapinna abs, m	Veetaseme abs, m
Lõunakarjäär	21	40	33
Põhjakarjäär	29	40	31
Maardu kaevandus	24	40	28
Ülgase kaevandus	33	47	33

Maardu järve voolab vett sisse nii kraavidest kui allikatest, kraavide kaudu Maardu lõuna- ja põhjakarjääri vesi, mis võib mõjutada ka järve vee kvaliteeti. Maardu järve väljavool toimub Kroodi oja kaudu merre. Maardu järv oli algselt looduslik veekogu, kuid pärast Kroodi kraavi kaevamist 1894. aastal voolas järv tühjaks. Põhjakarjäärist, ja võimalik, et ka lõunakarjäärist läbi hoideterviku voolab vesi kaevandusse ning kaevanduse kaudu läbi tranšeede ja kraavide Kroodi oja. Kaevandusvee uurimisel on abiks analoogilised meetodid teiste kaevandatud alade uuringutelt [14, 7, 12, 2, 15, 13, 6]. Vee kvaliteet mõjutab Kroodi ojast merre voolava vee omadusi. Vesi filtreerub läbi puistangute ja uhub kaevandusest fosforiidi ja diktüoneema kilda seest välja heljumit [8]. Kaevanduses toimub vee oksüdeerumine ja väljavoolav vesi on pruuni kuni tumepruuni värvusega.

Välitööde käigus tutvuti olukorraga ja selgitati välja võimalike lävendite asukohad. Välja valiti iseloomulikud kohad, kus hakata jälgima vee liikumist ja taset ning mõõtma vee vooluhulki ja hindama kvaliteeti (Joonis 17-7 Vooluhulkade mõõtmine). Igasse mõõtepunkti paigutati reeper, et veetaset oleks lihtne määrata. Igale reeperile määrati kõrgus ja lähtuvalt sellest veetasemed (Joonis 17-6 Lävendite mõõdistamine reaalsaja gps-ga).

Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012



Joonis 17-6 Lävendite mõõdistamine reaalaraja gps-ga



Joonis 17-7 Vooluhulkade mõõtmine

Kokkuvõte

Töö käigus loodi seirevõrk ja paigaldati reeperid, mistõttu on seire läbiviimine tõhusam ja kiirem. Välitööde käigus kogutakse andmeid juurde, mille põhjal on võimalik koostada põhjalikum andmebaas ja mudel vee liikumise kohta Maardu fosforiidimaardla piirkonnas.

Artikkel on seotud järgnevate uuringute ja projektidega: KIK11067 - Maardu fosforiidilevila tehnogeense põhjavee kvaliteedi uuring, Lep10038- Kunda piirkonna ja Toolse jõevee seire 2010-2012, AR12007 – Põlevkivi kadudeta ja keskkonnasäästlik kaevandamine ja projektiga VIR491 MIN-NOVATION: Kaevandamise ja kaevandamisjääkide/jäätmete uuringud Eestis ja Läänemere piirkonnas.

Viited:

1. Bitjukova, L., Shogenova., A., Birke, M. 2000. Urban geochemistry: a study of element distributions in the soils of tallinn (estonia). *Environmental Geochemistry and Health*
2. 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.
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.; Västrik, 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. Kolats, M.; Valgma, I. (2011). Vesi allmaarajatistes. Valgma, I. (Toim.). *Kaevandamine ja vesi* (56 - 69). Tallinn: TTÜ mäeinstituut

8. L. Bityukova, R. Scholger and M. Birke. Magnetic Susceptibility as Indicator of Environmental Pollution of Soils in Tallinn. Phys. Chem. Earth (A), Vol. 24, No. 9, pp. 829-835, 1999
9. Maardu Põhjakarjääri sulgemise projekt. Mäekateeder. Tallinna Tehnikaülikool. 1991
10. Pastarus, JR.; Astapov, P. (2005). Killustiku ja plokkide kaevandamine Maardu graniidimaardlas. In: Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud: Eesti Mäekonverents 2005. 15.aprill 2005. (Toim.) I. Valgma. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool, 2005, 59 - 64.
11. Reinsalu, E., Toomik, A., Valgma, I. 2002. Kaevandatud maa, TTÜ Mäeinstituut
12. 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.
13. 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
14. Valgma, I.; Robam, K.; Kolats, M. (Toim.) (2010). Mäendusuringud ja kaevandamine.
15. Valgma, Ijt (2008-2012). Mäendusõpik [Võrguteavik] : veebiõpik kaevandamisest, rakendusgeoloogiast ja geotehnoloogiast. [Tallinn: TTÜ mäeinstituut]
16. Veski, Siim (1989). Maardu järve geoloogiast ja nüüdisseisundist. TRÜ Geoloogiaosakonna diplomitöö. Tartu, 1989. 106 lk. (in Estonian).
17. Väizene, V. (2009). Maardu graniidikaevanduse rajamise ja kaeveõõnte teisese kasutamise võimalused. Kadri Runnel (Toim.). TalveAkadeemia 2009 : uute ideede kohtumispaik : üliõpilaste teadusartiklite konkursi kogumik (-). Harjumaa: Talveakadeemia
18. Västrik, A.; Anepaio, A.; Kolats, M. (2009). Innovaatiline teadus- ja õppekeskuse muuseum Tallinnas. Valgma, I.; Önnis, A.; Reinsalu, E.; Sõstra, Ü.; Uibopuu, L.;

Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012

Västrik, A.; Robam, K.; Vesiloo, P.; T (Toim.). Mäenduse maine (69 - 72). Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus