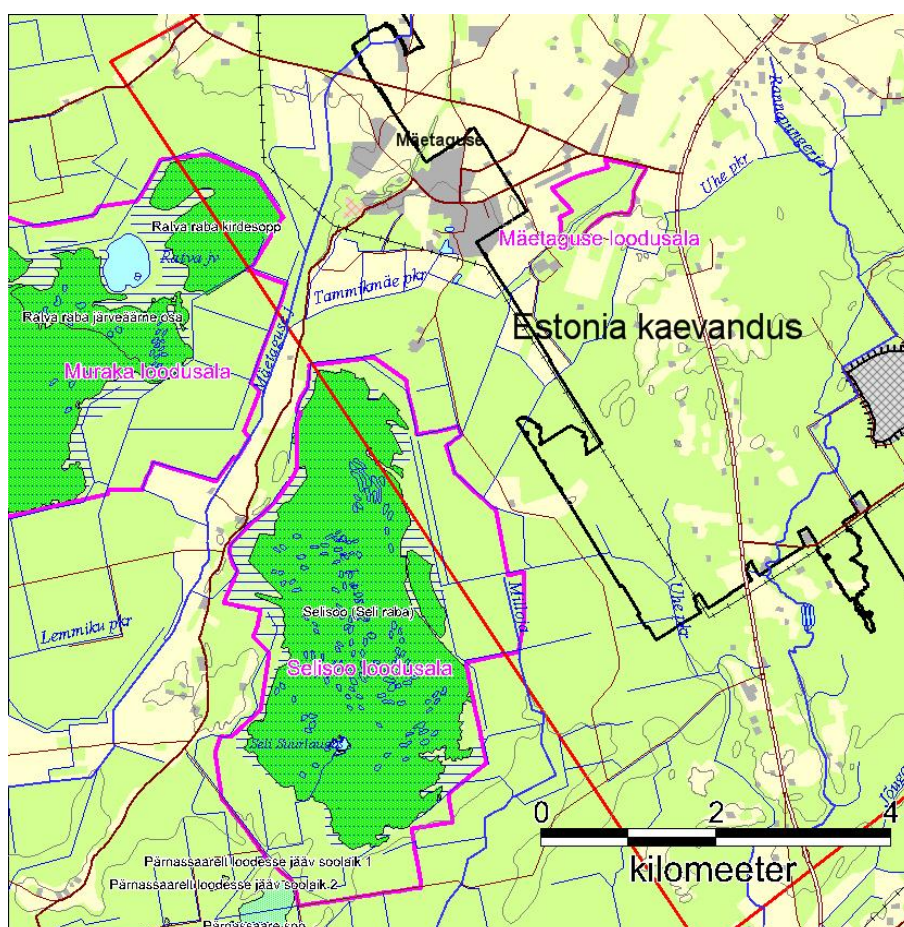


13. Põlevkivi kaevandamise võimalikkusest märgalade alt

Vivika Väizene

Vastavalt Eestis kehtiva Looduskaitseseaduse järgi on looduskaitseala kaitseeskirjas märgitud, et maavara kaevandamine antud alal on keelatud. See punkt on sisse viidud vältimaks avakaevandamise ehk karjääride rajamist looduskaitsealale. Lahti seletamata siiani on looduskaitse ala ulatus sügavuti maa sisse.

Ida-Viru maakonna keskosas Mäetaguse valla territooriumil paikneb Selisoo. Ida suunast on Selisoole lähenemas Eesti Energia Kaevandustele kuuluv Estonia põlevkivikaevandus (Vt. Joonis 13-1) [6, 7].



Joonis 13-1 Selisoo loodusala, Seli raba ja Estonia kaevanduse asukoht ning kaevandatav ala piir

Selisoo jääb kavandatavale looduskaitse alale [19]. Tulevase kaitseala kaitse-eesmärk on kaitsta:

1. Loodusliku linnustiku kaitse liike (metsis, sarvikpütt, rüüt, sookurg, teder ja mudatilder)
2. Rabapüü, väikekoovitaja ja heletilder
3. Elupaigatüüpe: huumustoitelised järved ja järvikud, looduslikus seisundis rabad ning siirdesoo- ja rabametsad.

Lisaks on Selisoo loodusala määratud Natura 2000 võrgustiku alaks [2,3].

Soo alt kaevandamise võimaliku mõju hindamiseks analüüsiti kõiki kaevandamise mõjusid ja mõju ulatust Selisoo ja Estonia põlevkivikaevanduse andmetel. Mõju jaotatakse vastavalt mõõdetavatele või arvutatavatele protsessidele ja leitakse mõju ulatus [24].

Peamine mõju, mida tuleb analüüsida on seotud vee, taimestiku ja maatoega. Seega on peamised analüüsitavad küsimused:

1. Veekõrvalduse mõju soole
2. Maapinna stabiilsuse muutmise mõju soole
3. Lõhkamise mõju soole

Veekõrvalduse mõju [17] hindamiseks soole määrati esmalt Selisoo loodusliku seisundi säilitamise kriteeriumid, mis sisaldasid endas taimekoosluse määramist [4], turbalasundi veesisalduse ja veemavuse määramist [18, 10, 14, 13, 12, 9], veetase maapinnast [5], pH näitu [11] ning teisi näitajaid [8, 1].

Veekõrvaldamise mõju soole võiks avalduda turbast läbi soo põhja kaevandusse imbumise läbi. Kui soo põhjast imbuks vett läbi rohkem kui sohu sademetest juurde tuleks, langeks veetase soos ja vastavalt toodud kriteeriumitele oleks kaevandamise veekõrvaldamise mõju oluline.

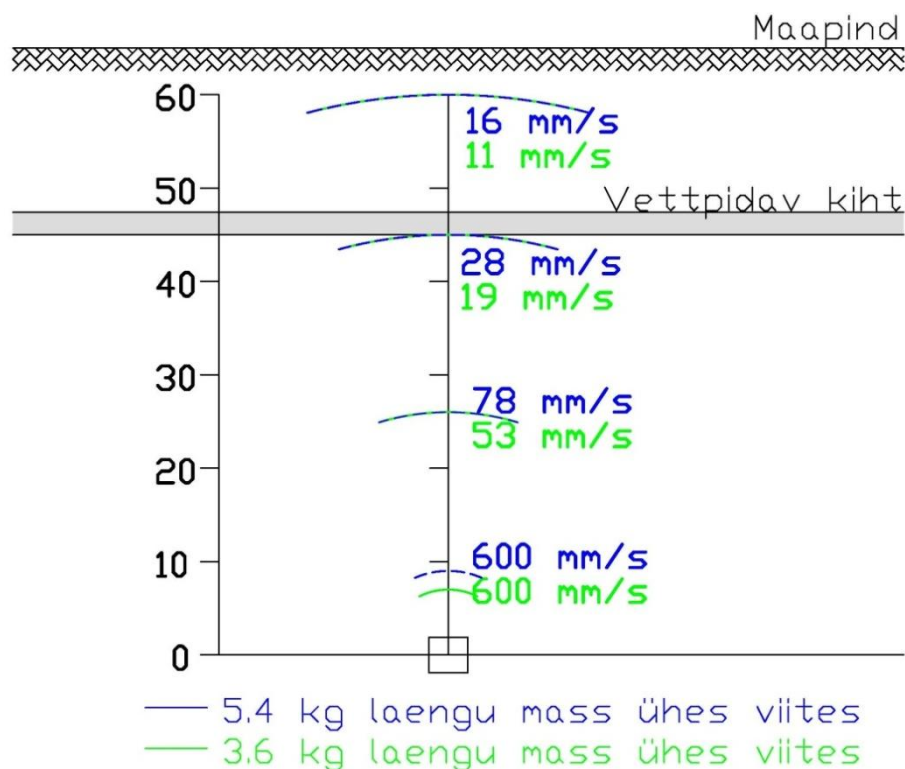
Kaevanduse veekõrvaldus ei mõjuta sood kuna Selisoo lähenedes uusi šurfe juurde ei rajata. Selisood piirab loodest Ahtme rike ning kagust Viivikonna rike [20].

Märgalade alt kaevandamisel peavad säilima maapinnal olevad märgalad [25]. Kasutatavad kaevandamise tehnoloogiad peavad tagama maapinna püsivuse [23,15].

Kuna vastavalt soo hoidmise kriteeriumitele tuleb tagada sooluste kivimikihtide stabiilsus, siis viidi lagede ja tervikute arvutused läbi kehtiva arvutusmeetodika alusel [21], kuid võeti aluseks tingimus, et alt kaevandatud ala püsivus peab olema igavene. Sellega kaasneb ka suurenenud kadu tervikus [16, 26].

Tabel 13-1 Seismiliste lainete võnkekiirused sõltuvalt lõhkelaengu massist ja mõõtekaugusest

Mõõtekaugus, m	Laengu mass, kg	Võnkekiirus, mm/s
7	3.6	600
9	5.4	600
26	3.6	53.3
26	5.4	78.4
45	3.6	18.8
45	5.4	27.6
60	3.6	10.9
60	5.4	16.0
1000	3.6	0.05
1000	5.4	0.08
10000	3.6	0.00065
10000	5.4	0.00096
45	43	200
45	90	400



Joonis 13-2 Seismiliste lainete võnkekiirused 5,4 ja 3,6 kg ühes viites laengu massi korral

Lõhketööde poolt tekitatud seismiliste lainete võnkekiiruse mõju vettpidavale Oandu kihi massiivile on tühine 19-28 mm/s, (Tabel 13-1, Joonis 13-2). Selleks, et Oandu kihile avalduks kriitiline mõju vahemikus 200-400 mm/s tuleb ühes viites lõhata laeng massiga 43-90 kg (Tabel 13-1).

Töö tulemusena saab väita

1. Märjalade alt kaevandamine on võimalik kui on tagatud kattedekivimite püsivus.
2. Eesti Energia Kaevandused AS-is kasutatav ja kinnitatud püsivusanalüüsi ja arvutuste metoodika on kasutatav märjalade alt kaevandamiseks.
3. Absoluutse kindluse tagamiseks tuleb tervikuid suurendada, mille tulemusel põlevkivi kadu kambrite tugitervikutes kasvab.
4. Suurendatud tervikutega olemasoleva kaevandamistehnoloogiaga on võimalik kaevandada põlevkivi märjalade alt.

Artikkel on seotud järgnevate Mäeinstituudi uuringute ja projektidega: AR12007 - Põlevkivi kadudeta ja keskkonnasäästlik kaevandamine, AR10127 - Põlevkivi põletamisega kaasnevate tahkjäätmete uute kasutusala alused, ETF9018 - Kirde-Eesti kaevandusvaringute tuvastamise, identifitseerimise ja põhjuste uurimisega ja Lep11062 - Selisoo ja teiste kaitsealuste märjalade alt põlevkivi kaevandamise tehnoloogiliste võimaluste väljatöötamine.

Viited:

1. Breitenlechner Elisabeth; Hilber Marina; Lutz Joachim; et al. 2010. The impact of mining activities on the environment reflected by pollen, charcoal and geochemical analyses
2. Euroopa Komisjonile esitatav Natura 2000 võrgustiku alade nimekiri. Vastu võetud 05.08.2004 nr 615, RTL 2004, 111, 1758
3. Hang, T., Hiiemaa, H., Jõelet, A., Kalm, V., Karro, E., Kirt, M., Kohv, M., Marandi, A. 2009. Selisoo hüdrogeoloogilised uuringud kaevandamise mõju selgitamiseks. Uuringu aruanne, Tartu Ülikool, Geoloogia osakond, Tartu, 60 lk.
4. Joosten, H. , Clark, D. 2002. *Wise Use of Mires and Peatlands*. International Mire Conservation Group, International Peat Society, Saarijärvi, 303 pp.
5. Loigu, E., Orru, M., Lode, E. 2008. Soode hüdrokeemilised ja hüdrogeoloogilised uuringud puhvertsoonide piiritlemiseks ja kaitsemeetmete väljatöötamiseks. Tallinn, 97 lk.
6. Metsur, M., Tamm, I. 2010. Eesti Energia Kaevandused AS-i kaevandamisloa KMIN-054 muutmisega kaasneva eeldatava keskkonnamõju hindamine. AS Maves
7. Niinemets, Eve; Pensa, Margus; Charman, Dan (2011). Analysis of fossil testate amoebae along the hummock-lawn-hollow gradient in Selisoo Bog, Estonia: local

- variability and implications for palaeoecological reconstructions in peatlands. *Boreas*, 367 - 378.
8. Orru, M. 2010. Dependence of Estonian Peat Deposit Properties on Landscape Types and Feeding Conditions. Tallinn, 121 lk.
 9. Orru, M., Lelgus, M. 2003. Viljandi maakonna Soosaare turbamaardla lääneosa: "Soosaare turbatootmisala laiendus" geoloogiline uuring, 33lk
 10. Orru, M., Liibert, S., Elevant, N. 2003. Rääma turbamaardla lääneosa geoloogilise uuringu aruanne. Varu arvutus seisuga 01.02.2004. Tallinn, 41 lk. EGF 7567.
 11. Orru, M., Orru, H. 2003. Kahjulikud elemendid Eesti turbas. Eesti Geoloogiakeskus, 144 lk. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn.
 12. Orru, M., Ramst, R., Širokova, M., Veldre, M. 1986. Pärnu rajooni turba ja sapropeeli otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. Keila, 435 lk. EGF 5235.
 13. Orru, M., Veldre, M., Širokova, M., Ramst, M. 1987. Haapsalu rajooni turba ja sapropeeli otsingulis- hinnanguliste tööde aruanne. Keila, 352 lk. EGF 5242.
 14. Orru, M., Võsa, A., Jõeveer, T. 1999. Pärnu maakonna Koonga valla Kaseraba Turbamaardla geoloogilise uuringu aruanne. Tallinn, 47 lk. EGF 6313.
 15. Pastarus, J.-R. jt. 2010 Põlevkivikadude vähendamine. Lep 10084. Mäeinstituut. Tallinn, 91 lk.
 16. Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Väizene, V.; Pototski, A. (2011). Kaevandamise täitmisuuringud. In: XIX Aprillikonverentsi "Eesti mere- ja maapõue uuringutest ning arukast kasutamisest" teesid: XIX Aprillikonverents "Eesti mere- ja maapõue uuringutest ning arukast kasutamisest", Tallinn 01.04.2011. (Toim.) Suuroja, K.; Kivisilla, J.. Tallinn: Eesti Geoloogiakeskus, 2011, 38 - 41.
 17. 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.
 18. Romanov, V. V. 1961. Soode geofüüsika. Leningrad, 362 lk. (vene keeles)
 19. Selisoo looduskaitseala kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri. EELNÕU 22.02.2011
 20. Sokman, K., Kattai, V., Vaher, R., Systra, Y.J. 2008. Influence of tectonic dislocations on oil shale mining in the Estonia deposit. – *Oil Shale*, v.25, 2 Special, 175-187.
 21. Technologitseskaja shema kamernoi sistemõ razrabotki c prinuditelnoi posadkoi krovli na šahtah Estonskogo mestoroždenija i vremennaja instruksija po ee primenenija. Ministerstvo Ugolnoi promõšlennosti SSSR. Moskva, 1980, 36 str. (vene keeles)
 22. 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
 23. Valgma, I., Väizene, V., Reinsalu, E., 2009 Suletud kaevanduste mõju. Lep9080. Mäeinstituut, Tallinn

Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012

24. Valgma, I.; Västrik, A.; Karu, V.; Anepaio, A.; Väizene, V.; Adamson, A. (2008). Future of oil shale mining technology. *Oil Shale*, 25(2S), 125 - 134.
25. Valgma, I., Reinsalu, E., Väizene, V. 2010. Põlevkivikasutuse jätkusuutlikkuse tagamiseks põlevkivi kasutamissuundade määramine ja varu hindamine uute kriteeriumide alusel. LMIN10094. Mäeinstituut. Tallinn
26. Väizene, V. (2009). Backfilling technologies for oil shale mines. Valgma, I. (Toim.). *Resource Reproducing, Low-wasted and Environmentally Protecting Technologies of Development of the Earth Interior* (1 pp.). Tallinn: Department of Mining TUT; Russian University of People Friendship