

## 19. Kaevandamisega kaasnev tolm

Ain Anepaio

Kaevandamisega kaasneb mitmeid keskkonnamõju muutusi, karjäärid, puistangud, lageraie, kuivendatud alad. Lisaks visuaalsele muutusel kaasneb ka tolm, müra, vibratsioon. Kui müra ja vibratsioon võivad olla lühiajalised siis tolmu eraldumise jälgi võib näha ka pärast kui kaevandamine on lõppenud.

Vastavalt Eestis kehtivatele seadustele, mis sätestavad lubatavad tolmuosakeste suurused välisõhus mõõdetakse  $MP_{10}$  ja  $MP_{2,5}$  suurusega tolmu osakesi [1]. 24 tunni  $MP_{10}$  keskmine piirväärtus on  $0,05 \text{ mg/m}^3$ . Seda suurust võib ületada vaid 7 korda kalendriaasta jooksul [2]. Kui aga ettevõtte ületab etteantud suurust rohkem kui 7 korda peab ta võtma kasutusele tolmu vähendamise meetmeid. Meetmeteks on teede kastmine, kaevise niisutamine.

Tolmupilv koosneb erineva suurusega tolmuosakestest. Suuremad osakesed langevad kiiremini kui väiksemad. Inimestele on kahjulikumad just väiksemad osakesed, kuna need satuvad kergemini inimese hingamisteedesse. Uuringutes on leitud, et kaevandamisel tekkiv tolm sisaldab järgnevaid osakesi:  $\leq 2,5 \mu$  ( $PM_{2,5}$ ) 6-22%;  $> 2,5 \mu$  kuni  $\leq 10 \mu$  22-36%;  $> 10 \mu$  kuni  $\leq 100 \mu$  22-38% ja  $> 100 \mu$  18-37% [3].

Kaevandamisel eraldub õhku kõige rohkem tolmu kui ilmad on kuivad ja tuulised. Olukord on parem kui kaevise töötlemine toimub pilvise või niiske ilmaga [4]. Lenduvad on turba tolmu osakesed, seega tuleb turba tootmisel kasutada vaakumtehnoloogial põhinevaid masinaid [5]. Näiteks pneumo turbakoguja.

Lõhketööde poolt tekitavat tolmu saab vähendada, kui lõhketöid teha vee sees [6]. Kuid vee sees lõhkamine toob kaasa suuremad kulutused lõhketöödele, mis omakorda suurendab majanduslikke kulutusi [7]. Vee sees lõhkamine annab võimaluse, aga purustada materjali vähese tolmu lenduvusega kuna purustatav materjal on niiske [8].

Karjäärides tekitavad tolmu freeskombainid. Freeskombainide kasutamine kaevandamisel on kasulik, kuna saab kaevandada selektiivselt, mis annab majandusliku eelise [9]. Freeskombaini kasutamine aga tekitab tolmu. Tolm eraldub kivimimurdmisel kui ka laadimisel. Erinevalt lõhketöödest tekitab kombain tolmu terve oma töö aja.

TTÜ Mäeinstituut on viinud läbi tolmu analüsaatoriga (Joonis 19-1 Tolmu analüsaator) mõõtmisi erinevates kaevandamisega seotud ning kaevandamise mõjudeta kohtades [10]. Tulemused on toodud tabelis (Tabel 19-1). Tabelis on toodud olulisemad tolmu tekitavad tegevused, kuid tuleviku-uuringutes on kavas mõõta ka ebatraditsioonilisi kohtasid (linna tänavad, kraavide kaevamine) [11].


**Joonis 19-1 Tolmu analüsaator**
**Tabel 19-1 Tolmu mõõtmise tulemused**

Asukoht	Tegevus	Ilm	TWA* (8h), mg/m <sup>3</sup>	Keskmine, mg/m <sup>3</sup>
Kuusemets	-	Päiksepaisteline, kuiv	0,003	0,027
Maantee	Maantee liilus	Päiksepaisteline, kuiv	0,001	0,011
Põlevkivi- karjäär	Kaevise purustamine	Päiksepaisteline, kuiv	0,008	0,060
Lubjakivi- karjäär	Kaevise purustamine	Päiksepaisteline, kuiv	-	0,136
Põlevkivi- karjäär	Kaevise purustamine	Pilvine, kuiv	0,030	0,242
Põlevkivi-	Kaevise sõelumine	Pilvine, kuiv	0,007	0,059

## Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012

karjäär				
Turbaväli	Turba laadimine	Päiksepaisteline, kuiv	0,002	0,027

\*TWA-kaalutud keskmine

Tolmu vähendamiseks tuleb kaevandamise juures kasutada niisutussüsteeme. Niisutussüsteemid tuleb paigaldada tolmu tekitatavatele protsessidele (puurimine, materjali laadimine) juurde [12]. Tolmu vähendamise meetmeid on võimalik modelleerida spetsiaalsete tarkvaradega [13]. Tolmu leviku modelleerimist saab teostada näiteks CadnaA või Breeze Aermod GIS tarkvaradega. Modelleerimisel on vajalik, et arvestatakse maapinna ja teisi looduslikke ning tehisklikke tõkkeid [14].

Artikkel on seotud järgnevate Mäeinstituudi uuringute ja projektidega KIK11065 – Tolmumõõtja DustTrak II HC soetamine ja AR12007 - Põlevkivi kadudeta ja keskkonnasäästlik kaevandamine.

### Viited:

1. Välisõhu saastatuse taseme määramise kord1, RTL 2004, 128, 1984
2. Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase. RTL 2004, 122, 1894
3. Mandal K., Kumar A., Tripathi N., Singh R. S., Chaulya S. K., Mishra P. K., Bandyopadhyay L. K. (2012) Characterization of different road dusts in opencast coal mining areas of India, Environmental Monitoring and Assessment, Vol 184, No. 6
4. Tolmu ja müra mõõtmine, 16.06.2011 (23.05.2012)  
<http://maelabor.blogspot.com/2011/06/tolmu-ja-mura-mootmine-16062011.html>
5. Orru, M.; Ramst, R.; Nahkur, R. (2009). Laukasoo turbamaardla Raudsaare turbatootmisala rajamise keskkooamõju hindamise aruanne. Eesti Geoloogiakeskus
6. Vesiloo, P.; Anepaio, A. (2011). Uus killustikutoorme kaevandamise tehnoloogia. Inseneria, Veebruar, 12 - 14.
7. E Reinsalu (2000) Relationship between crude mineral cost and quality, Miner. Resour. Eng 9 (2), 205-213
8. Vesiloo, P.; Anepaio, A.; Väizene, V. (2011). Dolokivi vee seest kaevandamise kogemus. Valgma, I. (Toim.). Kaevandamine ja vesi (101 - 106). Tallinn: TTÜ mäeinstituut
9. Karu V., Västrik A., Anepaio A., Väizene V., Adamson A., Valgma I., (2008) Future of Oil Shale Mining Technology in Estonia, Oil Shale, Vol 25, No 2

## Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut 2012

---

10. Tolmu ja müra mõõtmine, 09.05.2012, (23.05.2012)  
<http://maelabor.blogspot.com/2012/05/tolmu-ja-mura-mootmine-09052012.html>
11. Karu V., Kolats M., Väizene V., Anepaio A., Valgma I., (2008) Field work in the role of teaching and research of rock properties, 5th International Symposium " Topical problems in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology
12. Liu, XH (Liu, Xinhe)1; Li, ZN (Li, Zhening)1; Zhang, XL (Zhang, Xiangling)1; Yu, HY (Yu, Haiyang)1; Wang, P (Wang, Peng)1, (2011), Application of affusion in coal for dust control, Procedia Engineering, Vol 26
13. Karu V., Västrik A., Valgma I., (2008) Application of Modelling Tools in Estonian Oil Shale Mining Area, Oil Shale, Vol 25, No 2
14. Kolats, M.; Anepaio, A.; Valgma, I. (2008). Ruumimudelid mäenduses. Valgma, I. (Toim.). Maavarade kaevandamise ja kasutamise protsessid (-).Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut