



**mi.ttu.ee**

Kõik saab alguse kaevandamisest!

## [Mäeinstituudi uudiskiri nr. 6](#)

TTÜ mäeinstituudi uudiskiri ilmub kord semestris. Tegemist on kuuenda väljaandega. Uudiskirjas kajastub mäeinstituudi töötajate ja tudengite tegevus: konverentsid, seminarid, teadustöö, arendustegevus, publikatsioonid ja tudengitööd ning huvitavad artiklid mäendusest. Seekordses uudiskirjas on esmakordselt avaldatud mäendusõpiku peatükid.

Uudiskiri asub aadressil: <http://mi.ttu.ee/uudiskiri>

## Mäeinstituudi uudiskiri

Mäeinstituudi uudiskiri nr. 6

Koostaja- Karin Robam

Vt. [Mäeinstituudi uudiskiri nr6.pdf](#)



### Annotatsioon

TTÜ mäeinstituudi uudiskiri ilmub üks kord semestris. Uudiskirjas kajastub mäeinstituudi töötajate ja tudengite tegevus: konverentsid, seminarid, teadustöö, arendustegevus, publikatsioonid, tudengitööd ning huvitavad, peamiselt populaarteaduslikud artiklid mäendusest.

*Viitamine uudiskirjale:*

Mäeinstituudi uudiskiri nr. 6.(detsember. 2008)./ koost. K. Robam.Tallinn:TTÜ mäeinstituut, 112 lk

ETISE kategooria 6.7, vt. [www.etis.ee](http://www.etis.ee)

### Kirjastuse andmed

Kirjastuse/väljaandja nimi: TTÜ Mäeinstituut

Aadress: Ehitajate tee 5

Linn: Tallinn

Postiindeks: 19086

Postkast nr: AK

Telefon: /372/ 620 3850

Faks: /372/ 620 3696

E-post: [maeinst@ttu.ee](mailto:maeinst@ttu.ee)

Kodulehekül: [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)

### Andmed teaviku kohta

Tüüp: Võrguväljaanne, CD-ROM

Võrguväljaande aadress: [mi.ttu.ee/uudiskiri](http://mi.ttu.ee/uudiskiri)

ISSN: 1736-6585

# 1. Sisukord

<b>1. Sisukord</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Teadustöö</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Mäeinstituudi artiklid</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Välislahetused</b> .....	<b>7</b>
4.1. FEMP meeting 2008 Poolas .....	7
4.2. IACMAG rahvusvaheline konverents Indias .....	7
4.3. Rahvusvaheline konverents „Faculty of Electrical and Power Engineering” .....	8
4.4. 28. Põlevkivi sümposium .....	8
4.5. Seminar "Seismic phenomena associated with volcanic activity" .....	9
4.6. MINEXpo 2008.....	9
4.7. Geoenv 2008 „Geoenvironment & Geotechnics” .....	10
<b>5. Doktoritööde kaitsmised mäeinstituudis</b> .....	<b>10</b>
5.1. Olavi Tammemäe doktoritöö kaitstud .....	10
5.2. Hardi Torni doktoritöö kaitstud.....	11
<b>6. Täiendkoolitused</b> .....	<b>12</b>
6.1. Täiendkoolitus „Lõhketööd” .....	12
6.2. Täiendkoolitus „Kaevandatud alade korrastamine” .....	13
6.3. Täiendõpe keskkonnaspetsialistidele .....	14
<b>7. Mäeinstituudi laborid</b> .....	<b>14</b>
7.1. Mäendustingimuste labor.....	14
7.2. Mäetööde projekteerimise labor .....	15
7.3. Markseideriasjanduse labor.....	16
Geodeetiliste ning kartograafiliste tööde tegevuslitsents.....	16
Tehtud tööd.....	16
7.4. Hüdrogeoloogia ja kaevandusvee labor .....	17
7.5. Videolabor.....	17
7.6. Rakendusgeoloogia labor .....	18
<b>8. Raamatud teadustöö ja õpetegevuse edendamiseks</b> .....	<b>18</b>
<b>9. Stipendiumid ja auhinnad 2008</b> .....	<b>19</b>
<b>10. Seminarid sügissemester 2008</b> .....	<b>20</b>
<b>11. Tudengitööd</b> .....	<b>23</b>
<b>12. Mäeinstituudi personal</b> .....	<b>27</b>
<b>13. Mäering</b> .....	<b>30</b>
13.1. Mäetudengid Käärikul .....	30
13.2. Mäemeeste suvepäevad.....	31
13.3. Kaevurite pühaku St. Barbara mälestuspäeva tähistamine.....	32
13.4. Kohtumine Nelijärvel.....	33
<b>14. Mäenduse ja geoloogia teadusklubi</b> .....	<b>33</b>
14.1. Mäenduse ja geoloogia teadusklubi väli-, sisetööd ja seminarid sügissemestril.....	33
<b>15. Mäeselts</b> .....	<b>35</b>
15.1. EMK 2009 "Mäenduse maine" .....	35
15.2. Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liidu asutamine.....	35
15.3. Raamatu "90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis" korduustrükk .....	36
<b>16. Tähtsamad lingid</b> .....	<b>36</b>
<b>17. Toimunud üritused kevadsemester 2008</b> .....	<b>36</b>
17.1. TKK ja TTÜ mäeinstituutide sõpruskohtumine Soomes .....	36
17.2. Turbaliidu ja Maaparandajate seltsi ühisseminar .....	36
17.3. Teabepäev „Kaugseire tööriistad geoinformaatikas” .....	37
17.4. GIS päev 2008 .....	38
17.5. VII Põlevkivipäev „Uus ajajärk põlevkivitootmises” .....	38
17.6. Kohtumine Serbia mäemeestega .....	39
17.7. Artiklite näitus TTÜ peahoone fuajees.....	39
17.8. Virumaa kolledži TTÜ aastapäevaüritus .....	39
17.9. MapInfo seminar .....	40
17.10. IV geoloogia sügiskool .....	40
17.11. Rahvusvaheline Euroopa Mäenduskursus tutvus Eesti mäetööstusega.....	40

17.12.	Seminar „Kes on insener?” .....	41
17.13.	Noorgeograafide sügissümposion .....	41
17.14.	Teadlaste öö Tallinna Tehnikaülikoolis .....	41
17.15.	Parimad karjäärade visualiseerijad selgunud .....	42
17.16.	Haridus- ja teadusministri vastuvõtt .....	42
17.17.	Tallinna Tehnikaülikooli 90. aastapäev .....	43
17.18.	Paekonverents Tamsalus .....	43
17.19.	Rahvusvaheline suvekursus „Energy BANG!” .....	43
17.20.	Geoloogide suvepäevad .....	44
<b>18.</b>	<b>Geotehnoloogia eriala propageerimine .....</b>	<b>44</b>
18.1.	TTÜ õppepäev Rakvere Gümnaasiumis .....	45
18.2.	Teeviit 2008 .....	45
18.3.	Konverents „Virumaa Noored” .....	45
18.4.	TTÜ Infopäev Hugo Treffneri Gümnaasiumile .....	45
18.5.	TTÜ Infopäev Nõo Reaalgümnaasiumile .....	45
18.6.	Tallinna Reaalkooli 9. klasside õpilased Põlevkivimaal .....	45
18.7.	TTÜ õppepäev Rapla Vesiroosi Gümnaasiumis .....	46
18.8.	Mustamäe Gümnaasiumi õpilased said TTÜ Tehnoloogiakoolis õppida energeetikat ja tootearendust .....	46
<b>19.</b>	<b>Mäeõpik .....</b>	<b>46</b>
<b>20.</b>	<b>Mäeinstituudi tudengid .....</b>	<b>94</b>
<b>21.</b>	<b>Geotehnoloogia eriala tutvustus .....</b>	<b>97</b>
<b>22.</b>	<b>Kasutatud materjal .....</b>	<b>99</b>

## 2. Teadustöö

Mäeinstituudi teadustöö on rakendusliku suunaga ja baseerub lepingutel mäetööstuse, riigi ja fondidega. Suurimad tellijad on ministeeriumid ja riigiettevõtted. Koostööd teeme kaevandajate ja nendega seotud asutustega. Teadustööde kirjeldused ja nimestikud asuvad aadressil: <http://mi.ttu.ee/projektid/>

2008. aastal tehakse/tehti mäeinstituudis projekte ja uuringuid järgnevatel teemadel:

NR	Projekti nr / Project nr	Aasta / Year	Projekti nimetus	The title of project
1	ETF7499	2011	Säästliku kaevandamise tingimused	Conditions of sustainable mining
2	ETF6558	2009	<a href="#">Mäendusriskide haldamise kontseptsioon ja meetodid</a>	Concept and methods of risk management in mining
3	RITA-CT-2006-025969	2009	Geoloogiline mitmekesisus kui unikaalse bioloogilise mitmekesisuse põhjus Kilpisjärve piirkonnas ja Oulanka Rahvuspargis	Geological diversity as reason for unique biodiversity of the Kilpisjärvi region and Oulanka NP
4	Lep8057	2009	<a href="#">Kunda piirkonna ja Toolse jõevee seire 2008</a>	Evaluation of Kunda mining region 2008
5	BF98	2009	<a href="#">Peeter Suure Merekindluse laskemoonalaod teadus- ja õppekeskuse muuseumi projekti ettevalmistamine</a>	Preparing application for Astangu Science and Test Mine Museum
6	BF97	2009	<a href="#">Mäendusliku tarkvaraga modellerimissüsteemi rakenduslahenduste loomine</a>	Applied solutions for modelling system with mining software
7	Lep8109	2009	<a href="#">Ammendatud Loo lubjakivikarjääri korrastamise ja maastikukujunduse eskiisprojekt, visualiseerimine</a>	Visualization landscape design and reclaiming limestone quarry
8	Lep8110	2009	<a href="#">Lubjakivi kaevandamise eskiisprojekt-kavandatav Loo lubjakivikarjäär</a>	Design and planning for limestone quarry
9	SF0140093s08	2008	<a href="#">Maavarade säästva ja talutava kaevandamiskeskonna loomine</a>	Creating environment for sustainable and acceptable mining
10	Lep8137	2008	<a href="#">lisaku liivakarjääri visualiseerimine</a>	Reclamation design of sand surface mining
11	Lep8114	2008	<a href="#">Maardu fosforiidikarjääri geoloogilise põõeraja eskiisprojekt</a>	Preliminary Design of Geological Study Track in Maardu Mining Area
12	Lep7038AK	2008	<a href="#">Kasutustehnoloogiale vastava optimaalse koostisega põlevkivi tootmise tehnoloogilised võimalused ning majandusliku otstarbekuse analüüs</a>	Analisis of oil shale flow in accordance to the energy and oil production

13	Lep7038MS	2008	Maavarade säästva ja talutava kaevandamiskeskonna loomine	Creating environment for sustainable and acceptable mining
14	IN576	2008	<a href="#">Energia ja geotehnika doktorikool</a>	Doctoral school of energy and geotechnology
15	Lep7079	2008	<a href="#">Kunda piirkonna ja Toolse jõevee ning põhjasetete seire 2007</a>	Evaluation of Kunda mining region
16	BF96	2008	<a href="#">Taotluse ettevalmistamine graniiti rajatavate hoidlate, rajatiste ja kaevõonte rajamis- ja kasutusvõimaluste uuringuks</a>	Preparing application for underground granite mining and storing
17	Lep8111	2008	<a href="#">Kalda kruusakarjääri korrastamisprojekt</a>	Reclaiming plan of Kalda gravel pit
18	Lep8118	2008	<a href="#">Lubjakivi kaevandamise ekspertiis Kohila vallas</a>	Expertise for limestone mining in Kohila region

### 3. Mäeinstituudi artiklid

Värsket artiklite nimistut on võimalik vaadata Eesti teadusinfosüsteemist aadressilt: [www.etis.ee](http://www.etis.ee)  
Alltoodud tabelis on väljavõtte mäeinstituudiga seotud töötajate ja kraadiõppurite tegevusest. Lingi ETIS all näete otseviiteid artiklitele. Uudiskirja lisa ( Lisa 1 ) on välja toodud 2008 aastal avaldatud artiklite nimekiri. Kokkuvõtlik artiklite nimekiri asub aadressil: <http://mi.ttu.ee/artiklid/>

Nimi	ETIS	E-mail_oige	cv	otsing	foto
Alo Adamson	<a href="#">ETIS</a>	alo@cc.ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Ain Anepaio	<a href="#">ETIS</a>	ain.anepaio@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Pavel Astapov	<a href="#">ETIS</a>	Pavel.Astapov@gmail.com		<a href="#">info</a>	
Tennobert Haabu	<a href="#">ETIS</a>	tennobert.haabu@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Egon Hirvesoo	<a href="#">ETIS</a>	Egon.Hirvesoo@tja.ee		<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Riho Iskül	<a href="#">ETIS</a>	Riho.Iskyl@knc.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Veiko Karu	<a href="#">ETIS</a>	veiko.karu@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Margit Kolats	<a href="#">ETIS</a>	margit.kolats@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Vesta Kõpp	<a href="#">ETIS</a>	vesta@steiger.ee		<a href="#">info</a>	
Helena Lind	<a href="#">ETIS</a>	Helena.Lind@mail.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Martin Lohk	<a href="#">ETIS</a>	martin.lohk@mail.ee		<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Margus Loko	<a href="#">ETIS</a>	Margus.Loko@ep.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Erki Niitlaan	<a href="#">ETIS</a>	erki@steiger.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Jüri-Rivaldo Pastarus	<a href="#">ETIS</a>	pastarus@cc.ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Enn- Aavo Pirrus	<a href="#">ETIS</a>	pirrus@starman.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Elo Rannik	<a href="#">ETIS</a>	Elo.Rannik@mail.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Enno Reinsalu	<a href="#">ETIS</a>	ere@cc.ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Karin Robam	<a href="#">ETIS</a>	karin.robam@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Sergei Sabanov	<a href="#">ETIS</a>	sergei.sabanov@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Märt Saum	<a href="#">ETIS</a>	m.saum@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Kalmer Sokman	<a href="#">ETIS</a>	kalmer.sokman@ep.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Heidi Soosalu	<a href="#">ETIS</a>	h.soosalu@egk.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>

Ivar Sova	<a href="#">ETIS</a>	Ivar.Sova@mail.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	
Ülo Sõstra	<a href="#">ETIS</a>	systra@staff.ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Julija Šommet	<a href="#">ETIS</a>	julikene@hotmail.com	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Olavi Tammemäe	<a href="#">ETIS</a>	olavi.tammemae@riigikontroll.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Tarmo Tohver	<a href="#">ETIS</a>	Tarmo.Tohver@ep.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Hardi Torn	<a href="#">ETIS</a>	hardi@gib.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Ingo Valgma	<a href="#">ETIS</a>	ingo.valgma@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Allan Viil	<a href="#">ETIS</a>	allan.viil@ep.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Vivika Väizene	<a href="#">ETIS</a>	vivika.vaizene@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Erik Väli	<a href="#">ETIS</a>	erik.vali@ep.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Aire Västrik	<a href="#">ETIS</a>	aire.vastrik@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Ave-Õne Õnnis	<a href="#">ETIS</a>	ave.onnis@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>

Artiklite nimekirjad leiad aadressilt: <http://mi.ttu.ee/artiklid>

## 4. Välislähetused

Mäeinstituudi personal osales möödunud semestril järgmistel rahvusvahelistel üritustel.

### 4.1. *FEMP meeting 2008 Poolas*

27-30. november 2008 toimus Poolas, Wroclawis rahvusvaheline FEMP (Federation of European Mining Programs) poolt korraldatav konverents. Ürituse raames viidi läbi workshop „Sustainable Development”, ettekanded tegid suuremad mäetööstusfirmad: Rio Tinto, Gemcom, RWE jt. Laupäeval toimus ekskursioon Zolty Stok kaevandusmuuseumi ning kaevuritepühaku St. Barbara mälestuspäeva tähistamine. Osalejaid oli kokku ligikaudu 200.

TTÜ mäeinstituudist osales rahvusvahelisel konverentsil assistent Aire Västrik.

Vt. lisa: <http://www.femp.org/>



Joonis 1 FEMP rahvusvaheline konverents Poolas

### 4.2. *IACMAG rahvusvaheline konverents Indias*

1- 6. oktoobril 2008 toimus Indias rahvusvaheline konverents IACMAG (Rahvusvaheline assotsiatsioon arvuti meetodid geomehaanika arendamiseks). IACMAG korraldab suurimat konverentsi ja näitust iga kolme aasta tagant, kuhu tulevad kohale kõik juhtivad teadusülikoolid ja

suurimad ettevõtted oma saavutustega. Konverentsil osales rohkem kui 1100 inimesed 47 riigist. Järgmisel korral toimub IACMAG Austraalias aastal 2011.

Esitati ka viimased versioonid tarkvarapakettidest: Surpac, Minex, Mapinfo, Modflow, FLAC3D ja AquaChem. Samuti oli ka võimalus osaleda kursustel: Finite Element Seepage Modeling, Computer Methods with Realistic Constitutive Models for Geotechnical Applications, Realistic Failure Process Analysis, FLAC3D Training Course, 'MUSE' WORKSHOP: Benchmarking, Experimental 3-Techniques, and Constitutive and Numerical Models in Unsaturated Soil Mechanics. TTÜ mäeinstituudist osales rahvusvahelisel konverentsil vanemteadur Sergei Sabanov ning kandis ette artikli "Risk Assessment Of Surface Miner for Estonian Oil-Shale Mining Industry".



Joonis 2 Sergei Sabanov IACMAG rahvusvahelisel konverentsil Indias

Vt. lisa: <http://www.12iacmag.com/>

### **4.3. Rahvusvaheline konverents „Faculty of Electrical and Power Engineering”**

14-15. oktoober 2008 toimus Riias, Riia Tehnikaülikoolis rahvusvaheline konverents teemal „Faculty of Electrical and Power Engineering”.

TTÜ mäeinstituuti esindasid artikliga konverentsil Jüri-Rivaldo Pastarus koos Eesti Põlevkivi esindajatega Kalmer Sokman, Erik Väli ja Martin Lohk.

Konverentsi kogumikku kirjutati artikkel teemal „[Feasibility of Oil Shale Ash Storage in the Underground and Open-Cast Mines](#)”

### **4.4. 28. Põlevkivi sümpoosion**

13-17. oktoober 2008 toimus "Colorado School of Mines" ja "Colorado Energy Research Institute " Colorados, USA-s [28 Põlevkivi Sümpoosion](#).

TTÜ mäeinstituuti esindas sümpoosionil vanemteadur Sergei Sabanov, kandis ette artikli teemal "[Risk Assessment in the Quality Control of Oil Shale in Estonian Deposit](#)"





Joonis 3 28. Põlevkivi sümpoosion Colorados

#### 4.5. Seminar "Seismic phenomena associated with volcanic activity"

21-27. september 2008 toimus Nicaraguas Ladina-Ameerikas European Seismological Commissioni workshop, mille teemaks oli "Seismic phenomena associated with volcanic activity".

TTÜ mäeinstituuti esindas seminaril dotsent Heidi Soosalu, kes kandis ette kaks ettekannet teemadel:

H. Soosalu, J. Key, R.S. White, P. Einarsson & S.S. Jakobsdóttir- "Mid- Atlantic rift volcano Askja in Iceland: seismic observations"

J.Key, H. Soosalu, R.S. White, J. Drew, P. Einarsson & S.S. Jakobsdóttir- "Deep crustal seismicity beneath Askja volcano, central Iceland: interpretations and future work"

Vt. lisaks: [http://earth.leeds.ac.uk/esc\\_wg](http://earth.leeds.ac.uk/esc_wg)

#### 4.6. MINEXpo 2008

22-24. september 2008 toimus Las Vegases, USA-s maailma suurim mäemasinate näitus MINExpo 2008. Näitust korraldatakse iga nelja aasta tagant. Mäemasinate näitusega paralleelselt toimus rahvusvaheline mäekonverents, kus käsitleti kõiki mäendusega seotud teemasid: modelleerimine, projekteerimine nii allmaa- kui ka pealmaakaevandamisel, ohutus, keskkond, tehnoloogia.



Joonis 4 MINExpo 2008 Las Vegases

TTÜ mäeinstituudist osalesid mäemasinate näitusel Ingo Valgma, Veiko Karu, Aire Västriku ja Ave-Õnne Önnis.

Vt. lisaks: <http://www.minexpo.com/>

## 4.7. **Geoenv 2008 „Geoenvironment & Geotechnics”**

8-9. september 2008 toimus Milose saarel, Kreekas, rahvusvaheline workshop teemal „[Geoenvironment & Geotechnics](#)”.

Konverentsil osales TTÜ mäeinstituudi doktorant Helena Lind, kes tegi konverentsil ettekande teemal „Developing computational groundwater monitoring and management system for Estonian oil shale deposit“.

Vt. lisaks: [http://milos.conferences.gr/geoenv2008\\_home.html](http://milos.conferences.gr/geoenv2008_home.html)

## 5. Doktoritööde kaitsmised mäeinstituudis

### 5.1. **Olavi Tammemäe doktoritöö kaitsstud**

20. novembril 2008 kaitses mäeinstituudi doktorant Olavi Tammemäe edukalt doktoritööd teemal „Basics for Geotechnical Engineering Explorations Considering Needed Legal Changes”, („Insenergeoloogiliste uuringute alused arvestades vajalikke muudatusi valdkonda käsitlevas õigusruumis”).

Doktoritöö juhendaja: emeriitprofessor Enno Reinsalu

Oponendid: Professor Kastytis Juozas Dundulis, Vilniuse Ülikool; prof Ando Raukas, Eesti Mereakadeemia

Doktoritööga on võimalik tutvuda Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogus:

<http://digi.lib.ttu.ee/i/?205>

### **Kokkuvõte Olavi Tammemäe doktoritööst**

Insenergeoloogilised uuringud annavad võimaluse hinnata planeeringute ja ehitiste mõju ehitise aluseks olevale maapõuele ning samas ka insenergeoloogiliste tingimuste ja looduslike protsesside võimalikku mõju planeeringutes kavandatud maakasutusele ning ehitistele.

Kehtival ehitus- ja planeerimistegevusele eelnevaid uuringuid käsitleval seadusandlusel on rida lünki ja määratlemata alasid, mis avavad võimaluse jätta tegemata mitmeid hädavajalikke uuringuid (sh. ka insenergeoloogilisi) või teha neid ebapiisavas mahus. Nende lünkade täitmiseks teen rea ettepanekuid muudatuste sisseviimise Ehitusseadusesse, Planeerimisseadusesse, Keskkonnaregistri Seadusesse ning selle valdkonna osaliseks ümberdelegeerimiseks Maapõue Seadusesse ja vastavaid uuringuid käsitlevate määruste muutmiseks või koostamiseks.

Minu esitatava maapõueseaduse, keskkonnaregistri seaduse, ehitusseaduse ja planeerimisseaduse muutmise seaduse eelnõu eesmärgiks on reguleerida insenergeoloogiliste uuringute valdkond, tagamaks maa ning maapõue, sh. looduslike ehitusmaterjalide säästlikum kasutamine ning looduslike tingimuste senisest parem arvestamine planeeringute tegemisel, samuti vähendamaks looduslikest tingimustest või ka nende muutmise tulenevaid riske ehitistele ja inimestele ning luua eeldused ehitusmaterjalide säästlikumaks kasutamiseks.

Inimese poolt kavandatu ning looduslike tingimuste ja protsesside vastastikuse mõju analüüs on oluliseks eelduseks keskkonda säästvate planeerimisele, projekteerimisele ning ehitamisele, tagades kaasnevate keskkonna- ning sotsiaalmajanduslike riskide ja kulude maksimaalse juhtimise.

Säästlike projektlahenduste tagamiseks vajalike insenergeoloogiliste andmete esinduslikkuse määr sõltub nii hoone keerukusest ja selle koormustest kui ka ehitusaluse tugevusest ja pinnase omaduste muutlikkusest, võimalikest geoloogilistest protsessidest, sh. maasisese vee režiimist ning võimalikest radooniilmingutest. Säästliku projektlahenduse väljundiks on majanduslikult efektiivne, keskkonna-ja

ressursisäästlikult ehitatud stabiilne hoone, mis tagab inimesele turvalise ning tervisliku tehiskeskonna.

Kõik eelöeldu kehtib ka rajatistele (raud- ja maanteed, lennuväljad, tammid, kaid, prügilad, kollektorid jm. infrastruktuuri elemendid).

Seega on insenergeoloogiline uuring maapõue omaduste uuring, mille eesmärgiks on ehitiste ja ehitamise tehnilise ohutuse ja keskkonnaohutuse tagamine ning planeeringutele ja ehitusprojektidele optimaalse lähteandmetiku saamine.

Praktilise väljundina säästvaks insenergeoloogiliseks uuringuks, projekteerimiseks ning vundeerimiseks pakun teesides välja kiilvaiade lahenduse Lõuna-Eesti moreenpinnastes.



Joonis 5 Edukalt mäeinstituudi doktorantuuri lõpetanud Olavi Tammemäe

## 5.2. *Hardi Torni doktoritöö kaitstud*

16. detsembril 2008 kaitses mäeinstituudi doktorant Hardi Torn edukalt doktoritööd teemal "Engineering-Geological Modelling of the Sillamäe Radioactive Tailings Pond Area", („Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla territooriumi insener-geoloogiline modelleerimine”).

Doktoritöö juhendaja: professor Ingo Valgma

Oponendid: Professor Pauli Vepsäläinen, Helsinki Tehnikaülikool; Tõnis Kaasik, Ökosil AS, Eesti

Doktoritööga on võimalik tutvuda Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogus: <http://digi.lib.ttu.ee/i/?289>

### **Kokkuvõte Hardi Torni doktoritööst**

Uurimistöös on antud ülevaade jäätmehoidlate rekultiveerimisega seotud insenergeoloogilistest ja geo-ökoloogilistest probleemidest maailmas ja Sillamäe jäätmehoidla alal. Käesoleva töö baseerub viimase viieteistkümne aasta jooksul Sillamäe RJH alal tehtud insener-geoloogiliste uurimistööde ja seireandmete tulemustele. Analüüsitakse ja võrreldakse saadud kogemusi ning maailmapraktikas kasutatavaid tehnoloogilisi lahendusi. Kogutud informatsioonile tuginedes on hinnatud ala insener-geoloogilised ja geo-ökoloogilised tingimused ning riskid. Koostatud on JH ümbritseva ala insener-geoloogiline mudel. Jäätmehoidla mõju ümbritsevale keskkonnale sõltub looduslikest ja tehnogeensetest tingimustest ning riskid on seotud inimeste tervise, elukvaliteedi, majandusarengu ja avaliku arvamusega. Töö tulemustest võib järeldada, et kuigi probleemid on sarnased kogu maailmas, ei saa neid lahendamisel kasutada ühesugust metoodikat.

Jäätmehoidla sulgemine on keeruline protsess, kus tuleb arvestada väga paljude erinevate faktoritega. Üheks fundamentaalseks faktoriks on konkreetse JH piirkonna geoloogiline ehitus ja insener-geoloogilised tingimused. Need on lähteandmed, millest algab keskkonnamõjude hindamine ja saneerimiskava välja töötamine.

Analüüs näitas, et keskkonnamõjude vähendamiseks kasutatakse JH'te isoleerimisel ja rekultiveerimisel passiivset strateegiat ning tüüplahendusi. Tavapärase JH sulgemise kontseptsioon

on vastuolus loodusseadustega - inimesed üritavad kontsentreerida energiat korrapärasusse samal ajal kui ümbritsev keskkond töötab selle energia vabastamise ja korralgeduse loomise nimel.

Autor jõudis järeldusele, et parema tulemuse annaks aktiivse strateegia kasutamine. Eesmärgi saavutamiseks tuleb rakendada looduse enese energiat, arvestada pikaajaliste looduslike protsesside mõjuga rekultiveeritavatele jäätmeheidlatele, mitte rajada loodusjõudude vastu töötavat barjääri.

Üheks oluliseks osaks rekultiveeritavate alade probleemi lahendamisel on insenergeoloogiline mudel, mis põhineb riskianalüüsil ja protsesside vastatiku mõju hindamisel. Analüüside tegemisel ja hinnangute andmisel on tähtis osa informatsioonil, mis põhineb pikaajalise seire tulemustel.

Seire annab ammendava vastuse looduslike protsesside toimumisest, loodusliku ja tehnogeense keskkonna omavahelistest mõjudest, võimaldama kontrollida JH pikaajalist isoleeritust keskkonnast ja hinnata kavandatud kaitsemeetmete efektiivsust. Kuna jäätmeheidlad peavad püsima põlvkondi, peab ka seire teostamine olema pikaajaline. See võimaldab tulevikus hinnata tänaste otsuste kompetentsuse üle ja juhtida protsesse riskide maandamise suunas.

Töö praktiliseks tulemuseks on Sillamäe vabamajandustsooni ja sadama arengukava analüüs ning kogu vaadeldava piirkonna insener-geoloogilise mudeli koostamine.



Joonis 6 Edukalt mäeinstituudi doktorantuuri lõpetanud Hardi Torn

## 6. Täiendkoolitused

Mäeinstituut hakkas uuesti 2007 aasta kevadel läbi viima täiendkoolitusi mäeinseneridele. Täiendkoolitusi on plaanis korraldada järjepidevalt ja igal koolitusel on kavas hõlmata nii rakendusgeoloogiat, mäendust kui ka tehnoloogiat.

Ootame kõiki koolitusega seotud ettepanekuid ja soove e-mailil: [maeinstituut@gmail.com](mailto:maeinstituut@gmail.com) või telefonil **+372 6203850 Ave-Õnne Õnnis**. Uudiseid näete koolituse veebilehel aadressil: <http://mi.ttu.ee/koolitus>

### 6.1. Täiendkoolitus „Lõhketööd”

12. detsembril 2008 toimus täiendkoolitus „Lõhketööd”. Koolitusest võttis osa 26 inimest. Esindatud olid järgmised ettevõtted: AS Talter, Aragon Consulting OÜ, BalRock OÜ, AS Kunda Nordic Tsement, Voglers Eesti OÜ, OÜ Lõhketööd, Orica Eesti OÜ, AS ASPI.

Täiendkoolituse ettekanded olid järgmised:

- Sissejuhatus lõhketöödest- Erki Niitlan
- Seadusandlus- Erki Niitlan
- Lõhkeaine kasutus ja ohutus sõjaväes -Tõnu Tomberg
- Ohutusnõuded lõhketööde teostamisel- Lembit Eigo

- Lõhkamise seismiline mõju ja selle vähendamine- Arvi Toomik
- Koolituse lõpetamine ja tunnistuste jagamine- Aire Västriik



Joonis 7 Lõhketööde koolitusest osavõtjad

## 6.2. Täiendkoolitus „Kaevandatud alade korrastamine”

23. oktoobril 2008 toimus täiendkoolitus „Kaevandatud ala korrastamine”. Koolitusest võttis osa 18 inimest. Täiendkoolituse läbinud said TTÜ tunnistuse 8 TP väärtuses, mida arvestatakse kutseomistamise protsessis täiendõppena.



Joonis 8 Täiendkoolitus "Kaevandatud alade korrastamine"

Täiendkoolituse ettekanded olid järgmised:

- Seadusandlus- nõuded ja soovitused projekti koostamiseks - Enno Reinsalu (Tallinna Tehnikaülikool, mäeinstituut)
- Veerežiimi prognoosimine kaevandatud alal – Enno Reinsalu (Tallinna Tehnikaülikool, mäeinstituut)
- Maastiku kujundamise võimalused ja soovitused I – Kalev Sepp (Eesti Maaülikool)
- Maastiku kujundamise võimalused ja soovitused II – Kalev Sepp (Eesti Maaülikool)
- Maapinna reljeefi modelleerimise metodika- Veiko Karu (Tallinna Tehnikaülikool, mäeinstituut)

### 6.3. Täiendõpe keskkonnaspetsialistidele

1. detsembril 2008 toimus Keskkonnaministeeriumis täiendõpe keskkonnaspetsialistidele. Täiendõppel räägiti järgmistel teemadel:

- Kaevandamistehnoloogiad Eestis ja nende mõju
- Kaevandamisprotsessid
- Mäemasinad
- Kaevandamistehnoloogia valiku kriteeriumid

Täiendõpet viisid TTÜ mäeinstituudist läbi mäeinsenerid Ingo Valgma ning Paul Vesiloo. Täiendõppel osales 35 keskkonnaspetsialisti.

## 7. Mäeinstituudi laborid

Vaata mäeinstituudi laboreid ka <http://mi.ttu.ee/labor/>

### 7.1. Mäendustingimuste labor

Sügissemestril tuli Mäendustingimuste labor välja teenuste nimekirjaga, hinnakirjaga saab tutvuda järgneva tabeli põhjal.



Ehitajate tee 5, VII korpus, teine korrus, 19086 Tallinn  
Tel: 620 38 50, Fax: 620 36 96  
[mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) , [maeinst@ttu.ee](mailto:maeinst@ttu.ee)

Mäendustingimuste labor				
Analüüsi/teenuse nimetus	Ühik	Hind km-ta	Hind km-ga	Laenutamise võimalus
1 Laboriteenus	tund	200	236	
2 Proovide kuivatamine 105°C juures	proov	63	75	
3 Kuiva materjali sõelumine	proov	48	57	
4 Los Angelesi test	proov	198	233	
5 Põrkearvu määramine (Schmidt'i haamer)	katse	26	30	jah
6 Punktkoormuse määramine	katse	42	50	jah
7 Katse keha ühe telje deformatsiooni määramine	proov	84	99	
8 Radioaktiivse kiirguse mõõtmine	tund	27	32	jah
9 Helitugevuse mõõtmine	tund	38	45	jah
10 Katsekehade lihvimine	proov	93	110	
Katsekehade puurimine, dia 54,4mm, pikkus				
11 120mm	proov	76	90	
12 Katsekehade saagimine	proov	51	60	
13 Põhjavee taseme määramine puuraukudes	katse	58	68	
14 Veevoolu kiiruse ja mahu määramine	tund	60	71	
15 Tahhümeetriline mõõdistamine	tund	100	118	

Väljaspool laborit tehtavatele katsetele lisandub koefitsent 1,5  
Katseseadmete laenutamiseks palume võtta ühendust Mäeinstituudiga

## 7.2. Mäetööde projekteerimise labor

Mäeinstituudi tarkvaralaboris on töös nüüd lisaks kahe kuvariga arvutitele ka nelja kuvariga arvuti, mis võimaldab efektiivsemalt teostada projekteerimistöid.



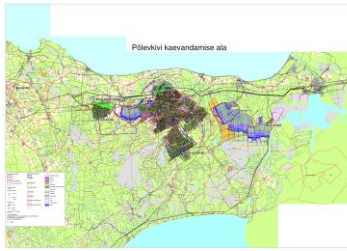
Joonis 9 Nelja kuvariga tarkvaralabori arvuti

Lisaks vahetus vana koopiamasin uuema multifunktsionaalse kontorikombaini HP LaserJet M2727nfMFP vastu, millega on võimalik kopeerida, skaneerida, faksida ja printida. Uus seade võimaldab oluliselt aega kokku hoida.



Joonis 10 Kontorikombain

Lisaks alustas Mäeinstituut suuremõõtmelise põlevkivi kaevandamise ala seinakaardi uuendamisega, mida saab kasutada nii õppetöös kui ka ettevõtetes. Hetkel kasutusel olev kaart pärineb aastast 1998. Uus kaart valmib 2009 aastal.

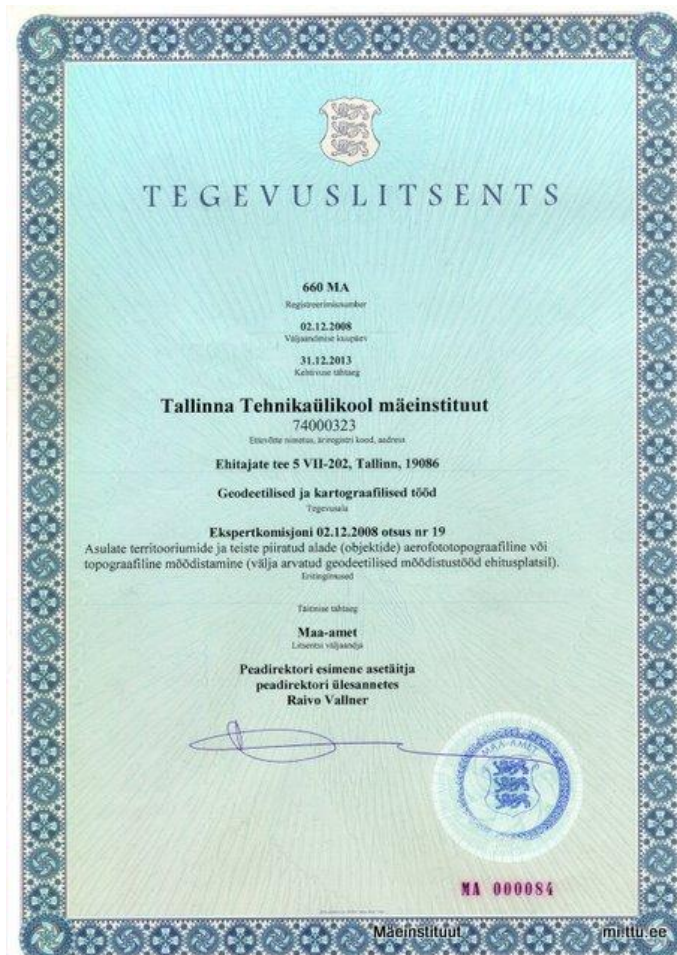


Joonis 11 Valmimisel põlevkivi kaevandamise kaart

### 7.3. *Markšneideriasjanduse labor*

#### Geodeetiliste ning kartograafiliste tööde tegevuslitsents

Alates 02.12.08 on Mäeinstituudil asulate territooriumite ja teiste piiratud alade (objektide) aerofototopograafilise või topograafilise mõõdistamise litsents. Nüüdsest on võimalik Mäeinstituudilt tellida markšneiderimõõdistustöid. Mäeinstituut kasutab markšneiderimõõdistus töodel [Trimble M3 Total Station](#) tahhümeetrit.

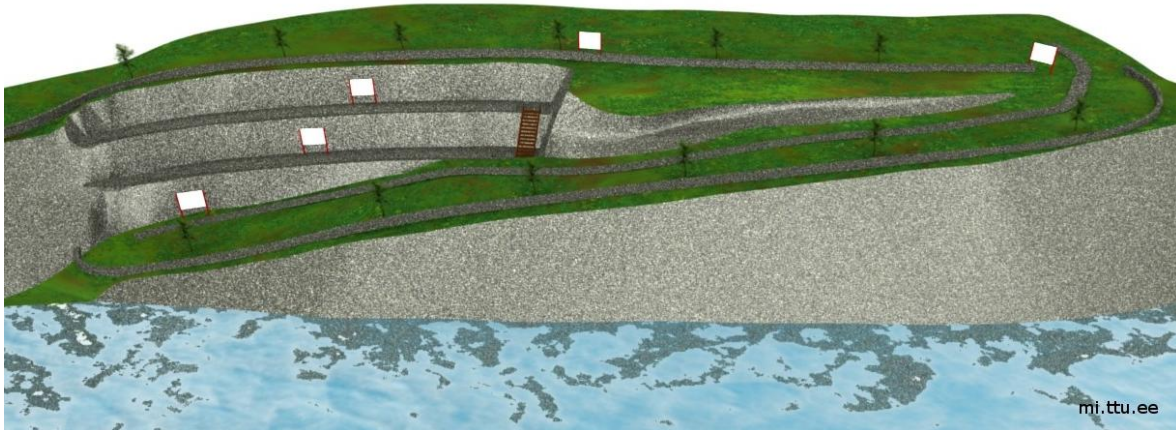


Joonis 12 Kartograafiliste tööde tegevuslitsents

#### Tehtud tööd

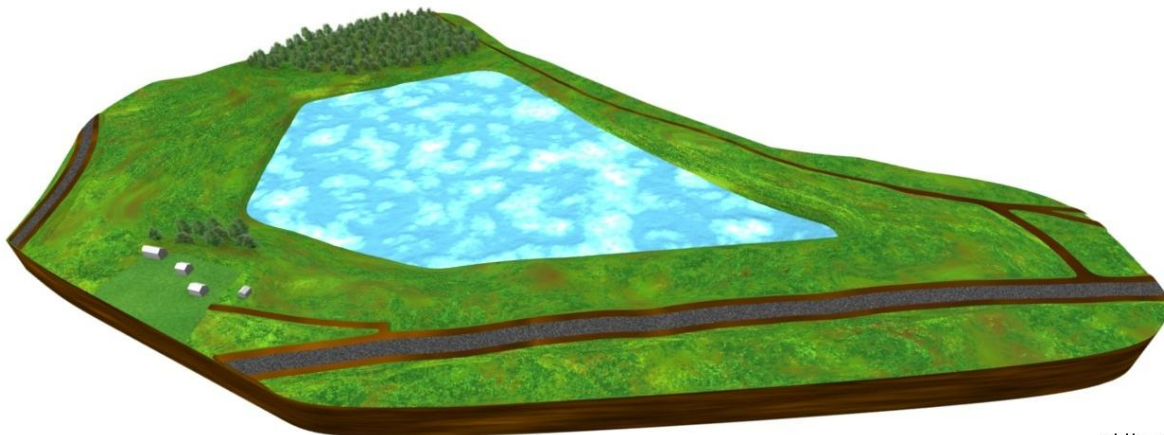
Maardu fosforiidikarjääri geoloogilise õpperaja eskiisprojekt  
Tellija: Jõelähtme Vallavalitsus





**Joonis 13** Geoloogilise õpperaja vaade läänest itta

Eskiisprojekt „Iisaku liivakarjääri visualiseerimine”  
Tellija: AS Talter



**Joonis 14** Iisaku liivakarjääri 3D visualiseering pärast kaevandamist

## 7.4. Hüdrokeoloogia ja kaevandusvee labor

Hüdrokeoloogia on rakenduslikult tähtis teadus, sest suur osa tarbitavast mageveest on põhjavesi. Hüdrokeoloogia ja kaevandusvee labori eesmärgiks on korraldada hüdrokeoloogilisi välitöid. Laboris on võimalik tegeleda järgmiste töödega:

- Kaevandustest ja karjääridest väljapumbatava vee mõju hindamine ümbrusele
- Puurkaevude kohta andmete kogumine, töötlemine
- Põhjavee modelleerimine
- Filtratsiooniteguri määramine
- Vee voolukiiruse mõõtmine, milleks kasutatakse tiivikut
- Vee keemilise koostise määramine
- pH taseme mõõtmine

## 7.5. Videolabor

Mäeinstituudi videolabori eesmärgiks on digitaliseerida nii vanad kui ka uued kaevandamisega ja geoloogiaga seotud filmid. Digitaliseeritud videodest monteeritakse kokku õppefilme. Filme on võimalik



kasutada e-õppe arendamiseks ja reklaamiks nii õppuritele kui ka üldsusele. Mäenduslikud õppe ja huvifilmid leiate aadressilt: <http://mi.ttu.ee/film/>  
 Labori juhataja on Margit Kolats.

## 7.6. Rakendusgeoloogia labor

Rakendusgeoloogia labori käsutuses on 10 000-st kivimipalast kollektsioon.

Eriti väärtuslikuks teevad kollektsiooni:

- Täiuslik magmakivimite kollektsioon
- Maakmineraalide kollektsioon
- Lääne-Euroopa maardlate spetsiifiline kollektsioon
- Eesti geoloogiline kivimite ja mineraalide kollektsioon
- Mineraalide süstemaatiline kollektsioon

Vaata lisaks: [TTÜ mäeinstituudi täielik toodete ja teenuste nimekiri](#)

## 8. Raamatud teadustöö ja õppetegevuse edendamiseks

Oleme tellinud mitmeid mäendusega seotud raamatuid ja ajakirju edendamaks õppetöö läbiviimist ja teadustöö tegemist. Raamatukogu kataloogiga saate tutvuda aadressil: <http://www.lib.ttu.ee/>

Autor	Pealkiri
Earle A. Ripley, Robert E. Redmann	Environmental Effects of Mining (Hardcover)
Singhal	Mine Planning & Equipment Selection 1998 (Hardcover)
John R. Sturgul	Mine Design: Examples Using Simulation (Paperback)
Singhal	Mine Planning & Equipment Selection 1998 (Hardcover)
Kevin Hiscock	Hydrogeology: Principles and Practice
T H Y TEBBUTT	Principles of Water Quality control, Fifth Edition (Paperback)
James Perry, Elizabeth Vanderklein	Water Quality: Management of a Natural Resource (Paperback)
Bernd G. Lottermoser	Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts (Hardcover)
Robert Lee Aston	The Legal, Engineering, Environmental and Social Perspectives of Surface Mining Law and Reclamation by Landfilling: Getting Maximum Yield from Surface Mines
Bryan Burley	Environmental Design for Reclaiming Surface Mines (Hardcover)
Christopher J. Bise	Mining Engineering Analysis (Paperback)
Maurice C. Fuerstenau, Kenneth N. Han	Principles of Mineral Processing
Andrew L. Mular, Derek J. Barratt, and Doug N. Halbe	Mineral Processing Plant Design, Practice, and Control (2 Volume Set)
Barry Wills	Mineral Processing Technology (Paperback)

Howard L. Hartman	SME Mining Engineering Handbook on CD-ROM (CD-ROM)
National Research Council (U. S.)	Evolutionary And Revolutionary Technologies for Mining (Paperback)
Atak	Innovations in Mineral & Coal Processing (Hardcover)
R HESTER, R HARRISON	Mining and its Environmental Impacts (Paperback)
Barry Wills	Mineral Processing Technology (Paperback)
Ashok Gupta, Denis Yan	Mineral Processing Design and Operation: An Introduction (Hardcover)
John R. Sturgul	Mine Design: Examples Using Simulation (Paperback)
Singhal	Mine Planning & Equipment Selection 1998 (Hardcover)
Bernd G. Lottermoser	Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts (Hardcover)
Robert Lee Aston	The Legal, Engineering, Environmental and Social Perspectives of Surface Mining Law and Reclamation by Landfilling: Getting Maximum Yield from Surface Mines
Bryan Burley	Environmental Design for Reclaiming Surface Mines (Hardcover)

## 9. Stipendiumid ja auhinnad 2008

Möödunud semestril tunnustati meie tudengeid arengufondi ja tudengiteaduse konkursi poolt

21. november 2008 – **Aire Västriku** Mati Jostovi nimeline stipendium

21. november 2008 – **Veiko Karu** AS Eesti Energia stipendium

21. november 2008 – **Vivika Väizene** AS Eesti Põlevkivi stipendium

Oktoober 2008 - **Vivika Väizene** Erasmuse välisõppe stipendium



Joonis 15 Aire Västriku, Veiko Karu ja Vivika Väizene arengufondi stipendiumite kättesaamisel Raekojas

## 10. Seminarid sügissemester 2008

Alates 2007. aasta kevadsemestrist on neljapäev seminaride ning Mäenduse ja geoloogia teadusklubi välitööde päev. Järgnevalt on välja toodud kevadsemestril toimunud seminaride loetelu.

**4. september 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Aire Västrik

Mäenduslik suveseiklus Skandinaavias

[http://www.tankavaara.fi/kultakyla/index\\_en.html](http://www.tankavaara.fi/kultakyla/index_en.html)

Tennobert Haabu

Ekspeditsioon Lapimaal

[mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)

**11. september 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Reili Pärnasalu

Esimene mäeinstituudi tudeng Austraalias erialasel tööl

[mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)

Heidi Soosalu

Imeline Island

<http://www.hi.is/~heidi>

**26. september 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Olavi Tammemäe

Doktoritöö eelkaitsmine

Insenergeoloogiliste uuringute alused arvestades vajalikke muudatusi valdkonda käsitlevas õigusruumis

<http://digi.lib.ttu.ee/i/?237>

Hardi Torn

Doktoritöö tutvustamine teemal

Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla geotehniline modelleerimine

<http://digi.lib.ttu.ee/i/?289>

**2. oktoober 2008. a.**

TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Helis Vahtra

Saksamaa ekskursiooni kokkuvõte

<http://studytripgermany2008.blogspot.com/>

Ivan Zaikin

Praktika Saksamaal

[mi.ttu.ee/teadusklubi/](http://mi.ttu.ee/teadusklubi/)

Veiko Karu

MINExpo 2008

[mi.ttu.ee/konverentsid/](http://mi.ttu.ee/konverentsid/)

**16. oktoober 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Ave-Õnne Õnnis

Bakalaureusetöö tutvustus teemal

Maavarad ja mäendustingimused

[mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)

Heidi Soosalu

"Nikaragua seismilisus ja vulkanism"

<http://maeinstituut.blogspot.com/2008/09/european-seismological-commissioni.html>

Margit kolats Töö eesmärgiks on kaardistada Maardu põhjakarjääri mahajäetud vaalkarjäär ja saada ettekujutus uppunud karjäärist, mõõdetakse vee elektrijuhtivust, veekeemiat, vooluhulka, taset, kvaliteeti ja määratakse vee pH taset. Vee peal tehakse mõõdistusi kummipaadidest. Külastatakse Ülgase savikarjääri. Kogutakse kivimeid ja maavarasid. Allmaatööde kursuse raames toimub tahhümeetriga mõõdistamine.

[mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)

**23. oktoober 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Aire Västriku Täiendkoolitus „Kaevandatud ala korrastamine”

[mi.ttu.ee/koolitus](http://mi.ttu.ee/koolitus)

**30. oktoober 2008. a.** Tallinn, Harjumaa

Margit Kolats Töö eesmärgiks on kaardistada Maardu põhjakarjääri mahajäetud vaalkarjäär ja saada ettekujutus uppunud karjäärist, mõõdetakse vee elektrijuhtivust, veekeemiat, vooluhulka, taset, kvaliteeti ja määratakse vee pH taset. Vee peal tehakse mõõdistusi kummipaadidest. Külastatakse Ülgase savikarjääri. Kogutakse kivimeid ja maavarasid. Allmaatööde kursuse raames toimub tahhümeetriga mõõdistamine.

[mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)

**6. november 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Julia Gulevitš Doktoritöö tutvustus

Lubjakivikillustiku kvaliteedi uuringud

[mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)

**13. november 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Regina Petrova Aineprojekti kaitsmine teemal "Külmatuskatseteks võetud Külmatuskatseteks võetud killustikuproovide geoloogiline asend ja killustikuproovide geoloogiline asend ja paiknemine Eestis paiknemine Eestis

[mi.ttu.ee/geoloogia/](http://mi.ttu.ee/geoloogia/)

Tennobert Haabu Bakalaureusetöö tutvustus  
Kalda kruusakarjääri korrastamine

[http://ar.va.ttu.ee/v/v/p/teadus\\_1.web.pandmed?PROJE=17515](http://ar.va.ttu.ee/v/v/p/teadus_1.web.pandmed?PROJE=17515)

Deniss Kanavin Ainetöö kaitsmine: Vasalemma karjääri majanduslik seisund ja tulevik

**20. november 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Martin Kaljuste Ettekanne "Mäemasina automatiseerimine" õppeaine Mäemasinad Raames

[mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)

Tennobert Haabu Mäe-õppepraktika kaitsmine  
Teadusklubi

[mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)

Deniss Kanavin Mäe-õppepraktika kaitsmine  
Teadusklubi

- [mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)
- Olavi Tammemäe      Doktoritöö kaitsmine teemal  
Insenergeoloogiliste uuringute alused arvestades vajalikke muudatusi  
valdkonda käsitlevas õigusruumis  
<http://digi.lib.ttu.ee/i/?237>
- 26. november 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
- Ave-Õnne Õnnis      Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal  
Maavarad ja mäendustingimused  
[mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)
- Tennobert Haabu      Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal  
Kalda kruusakarjääri korrastamine  
[http://ar.va.ttu.ee/v/v/p/teadus\\_1.web.pandmed?PROJE=17515](http://ar.va.ttu.ee/v/v/p/teadus_1.web.pandmed?PROJE=17515)
- Margit Kolats      Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal  
Ruumiliste mudelite kasutamine mäenduses  
[mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)
- Veronika Valling      Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal  
Ordodoviitsiumi kivimite tugevuse võrdlemine Pakri poolsaare ja  
Estonia kaevanduse läbilõigetel  
[mi.ttu.ee/geoloogia/](http://mi.ttu.ee/geoloogia/)
- Julija Šommet      Magistritöö eelkaitsmine teemal  
Lubjakivikillustiku toormaterjali kvaliteedi sõltuvus  
[mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)
- 4. detsember 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
- Ain Anepaio      Maardu fosforiidikarjääri geoloogilise õpperaja eskiisprojekti tutvustus  
[http://ar.va.ttu.ee/v/v/p/teadus\\_1.web.pandmed?PROJE=17523](http://ar.va.ttu.ee/v/v/p/teadus_1.web.pandmed?PROJE=17523)
- 5. detsember 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
- Ave-Õnne Õnnis      Bakalaureusetöö kaitsmine teemal  
Maavarad ja mäendustingimused  
[mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)
- Tennobert Haabu      Bakalaureusetöö kaitsmine teemal  
Kalda kruusakarjääri korrastamine  
[http://ar.va.ttu.ee/v/v/p/teadus\\_1.web.pandmed?PROJE=17515](http://ar.va.ttu.ee/v/v/p/teadus_1.web.pandmed?PROJE=17515)
- Veronika Valling      Bakalaureusetöö kaitsmine teemal  
Ordodoviitsiumi kivimite tugevuse võrdlemine Pakri poolsaare ja  
Estonia kaevanduse läbilõigetel  
[mi.ttu.ee/geoloogia/](http://mi.ttu.ee/geoloogia/)
- Deniss Kanavin      Bakalaureusetöö kaitsmine teemal  
Vasalemma karjääri tektooniline lõhelisus  
[mi.ttu.ee/geoloogia/](http://mi.ttu.ee/geoloogia/)
- Margit Kolats      Bakalaureusetöö kaitsmine teemal  
Ruumiliste mudelite kasutamine mäenduses  
[mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)
- Regina Petrova      Magistritöö kaitsmine teemal  
Karbonaatse killustiku külmakindluse määramine destilleeritud vees ja

NaCl lahuses

[mi.ttu.ee/geoloogia/](http://mi.ttu.ee/geoloogia/)

**16. detsember 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VI-201, Tallinn

Hardi Torn

Doktoritöö kaitsmine teemal

Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla geotehniline modelleerimine

<http://digi.lib.ttu.ee/i/?289>



**Joonis 16** Mäeinstituudi lõpetanud bakalaureused ja magistrant 2008. a. sügissemelstril

Vasakult: Margit Kolats, Tennobert Haabu, Ave-Õnne Õnnis, Veronika Valling, Deniss Kanavin, Regina Petrova.

## 11. Tudengitööd

Mitmed tööd alloetletutest on veel tegemisel, kuid osa on valminud 2008. aasta sügissemelstri lõpuks.

### Aktuaalsed tudengitööd

#### Doktoritöö

Riho Iskül	BAT kaevandamistehnoloogite väljatöötamine ja nende rakenduste kasutamine AS KNC-s
Helena Lind	Eesti põlevkivimaardla veerežiimi mudel
Tõnis Kattel	Ehitusmaterjalide uurimise ja kaevandamise tehnoloogia
Olavi Tammemäe	Insenergeoloogiliste uuringute alused arvestades vajalikke muudatusi valdkonda käsitlevas õigusruumis
Veiko Karu	Kaevanduste projekteerimise meetoodika ja tarkvara arendamine

Erik Väli	Keskkonda säästvad põlevkivi kaevandamise parimad võimalikud (BAT) tehnoloogiad
Erki Niitlaan	Keskkonnasõbralike karbonaatkivimi kaevandamise tehnoloogiate väljatöötamine ja juurutamine
Julia Gulevitš	Lubjakivikillustiku kvaliteedi uuringud
Egon Hirvesoo	Lõhkematerjalid ja –tööd
Aire Västrik	Maardlate rajoneerimine
Allan Viil	Põlevkivi BAT
Kalmer Sokman	Põlevkivi kaevandamise mõju keskkonnale
Tauno Tammeoja	Põlevkivi kaubavoogude ja hinna majandusmatemaatiline mudel
Tarmo Tohver	Põlevkivi ressurss pikaajalises perspektiivis
Sergei Sabanov	Riski hindamise meetodika Eesti põlevkivitööstuses
Hardi Torn	Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla geotehniline modelleerimine
Sten Suuroja	Varapaleosoiliste Kärkla ja Neugrundi (Eesti) mereliste impakt-struktuuride võrdlev morfoloogiline analüüs

### **Magistritöö**

Martin Lohk	Freekombainkaevandamise lõikeskeemide optimeerimine
Liisa Maidla	Geotehnika analüüsimeetodid
Pavel Astapov	Graniidikaevanduse modelleerimine
Elo Rannik	Hüdroloogilised muutused kaevandamisel
Karin Robam	Kaevandamise mõju veerežiimile
Vivika Väizene	Kaevise kvaliteedi juhtimine
Regina Petrova	Karbonaatse killustiku külmakindluse määramine destilleeritud vees ja NaCl lahuses
Vladimir Rjabushenko	Karstivööndi läbimine Estonia kaevanduse tingimustes
Julija Šommet	Lubjakivikillustiku toormaterjali kvaliteedi sõltuvus raimamistehnoloogiast



Ivar Sova	Mäenduse osa teedehituses
Kazbulat Šogenov	Ordoviitsiumi läbilõike korreleerimine kivimite petrofüüsikaliste ja geokeemiliste omaduste järgi Lõuna-Eesti puursüdamikes
Julia Gulevitš	Pudivere dolokivi kaevandamise projekt
Margus Loko	Põlevkivi allmaakaevandamise tehnoloogia parameetrite katsetamise ja analüüs tootmises

### **Bakalaureusetöö**

Ain Anepaio	Ehitusdolomiidi kaevandamise tehnoloogia Marinova maardlas
Allan Koger	Freeskaevandamise tehnoloogia
Marleen Aigro	Freeskaevandamise tehnoloogia
Erli Umbsaar	Hüdrogeoloogiliste arvutusmeetodite analüüs
Veronika Valling	Kaevandatud alade kasutamine
Tennobert Haabu	Kalda kruusakarjääri korrastamine
Kaidi Lehtmets	Karvandatud alade andmebaas
Ain Anepaio	Maavara kaevandamise tehnoloogiliste jooniste koostamise meetodikad
Ave-Õnne Õnnis	Maavarad ja mäendustingimused
Tennobert Haabu	Kalda kruusakarjääri korrastamine
Taavi Randjärv	Mäemasinate kompleksse kasutamise alused
Gaia Grossfeldt	Mäepääste
Märt Saum	Müra kaevandamisel
Veronika Valling	Ordoviitsiumi kivimite tugevuse võrdlemine Pakri poolsaare ja Estonia kaevanduse läbilõigetel
Ivan Zaikin	Põlevkivi avakaevandamise tehnoloogiate optimeerimise analüüs
Margit Kolats	Ruumiliste mudelite kasutamine mäenduses
Jekaterina Šestakova	Tervikute tugevushinnang Estonia kaevanduse tingimustes
Deniss Kanavin	Vasalemma karjääri tektooniline lõhelisus

Meelis Lust Ventilatsioonisüsteemi modelleerimine ja analüüs

### **Ainetöö**

Veronika Valling Estonia kaevanduse kambriploki nr. 3107 põhilised mäendustingimused

Jekaterina Šestakova Estonia kaevanduse kambriploki nr.3107 põhilised mäendustingimused

Julia Gulevitš GOST'i ja EVS-EN'i standartide katsetulemuste analüüs

Tennobert Haabu Kalda kruusakarjääri korrastamine

Tennobert Haabu Kalda kruusamaardla geoloogiline ehitus

Jekaterina Bessonova Liivsavi proovide hindamine

Kazbulat Šogenov Lõuna-Eesti Ordoviitsiumi kivimite omaduste statistiline analüüs

jekatarina šestakova Mäendusanalüüs ainetöö tuhk

Ivan Zaikin Narva põlevkivikarjääri jaoskondade 3-10 kaevandamiseks tehnoloogiliselt kõlblike alade määramine

Marleen Aigro Nõuni liivakarjääri väärtuse hindamine

Regina Petrova Täitematerjalide külmakindluse määramine destilleeritud vees ja 1% NaCl lahuses

Margit Kolats Ubja põlevkivikarjääri korrastamise probleemid

Margit Kolats Ubja põlevkivikarjääri lähiümbruse geoloogiline ehitus

Deniss Kanavin Vasalemma karjääri geoloogilise ehituse mõju kaevandamisviisile

Deniss Kanavin Ülem-Ordoviitsiumi ladestiku läbilõige Loode-Eestis

### **Aineprojekt**

Merike Ring Allmaakaevandamise projekt graniidikaevanduse näitel

Ain Anepaio Ehitusdolomiidi kaevandamise võimalused Marinova maardlas

Einar Kivimäe Freekombainkaevandamine põlevkivi avamusalal. Avakaevandamine

Einar Kivimäe Frontaalkombainkaevandamise kulu ja tehnoloogia. Allmaakaevandamine

Merle Truu Ida-Virumaa põhjavee keemiline koostis

Jan Johanson	Kareda dolokivikaevandamise projekt
Indrek Malm	Karinu II Lubjakivikarjääri kaevandamise projekt
Regina Petrova	Külmutuskatseteks võetud killustikuproovide geoloogiline asend ja paiknemine Eestis
Marleen Aigro	Loo lubjakivikarjäär
Vivika Väizene	Maardu graniidikaevandus
Jevgenia Mussatova	Maardu-Loo tunneliala hüdrogeoloogia ja katsepumpamise andmed
Merike Ring	Mäendusanalüüsi ainetöö graniidikaevanduse näitel
Reili Pärnasalu	Paerada Maardu fosforiidikarjääris. Avakaevandamine
Julia Gulevitš	Pudivere dolokivi karjääri veekõrvaldus
Jekatarina šestakova	Tuhk
Karin Robam	Veekõrvalduse mõju kaevandamisele
Martin Lohk	Veotehnoloogiate võrdlus põlevkivi kaevandamisel
Merike Ring	Väo Paasi sulgemine

### **Praktika aruanne**

Julia Gulevitš	Ainja uuringuruumi liivamaardla eeluuring
Katrin Kaljuläte	Geoloogia välipraktika
Julia Gulevitš	Praktika kruusakarjäärides

## **12. Mäeinstituudi personal**

[mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)

620 38 50

[maeinst@ttu.ee](mailto:maeinst@ttu.ee)[Liituge meie meeskonnaga](#)**Gaia**

gaia.grossfeldt@ttu.ee

[mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)[mi.ttu.ee/gaia](http://mi.ttu.ee/gaia)**Grossfeldt**

VII-221 6203859

55542185

[info](#) [foto](#) [cv](#)[artiklid](#)**Avalike suhete juht**

-



**Ave-Õnnis** [ave.onnis@ttu.ee](mailto:ave.onnis@ttu.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) [mi.ttu.ee/ave](http://mi.ttu.ee/ave)  
VII-204 6203850 56910472 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Asjaajaja-infospetsialist**

geotehnoloogia bakalaureus

---

**Ingo Valgma** [ingo.valgma@ttu.ee](mailto:ingo.valgma@ttu.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) [mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine) [mi.ttu.ee/ingo](http://mi.ttu.ee/ingo)  
VII-205 6203851 5522404 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Direktor, Maavarade kaevandamise õppetooli juhataja, Professor**

tehnikateaduste doktor

---

**Ülo Sõstra** [systra@staff.ttu.ee](mailto:systra@staff.ttu.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) [mi.ttu.ee/geoloogia](http://mi.ttu.ee/geoloogia) [mi.ttu.ee/ylo](http://mi.ttu.ee/ylo)  
VII-208 6203856 55920679 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Vanemteadur, geoloogia õppetooli hoidja**

geoloogiadoktor

---

**Jüri-Rivaldo Pastarus** [pastarus@cc.ttu.ee](mailto:pastarus@cc.ttu.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) [mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine) [mi.ttu.ee/juri](http://mi.ttu.ee/juri)  
VII-207 6203855 56633103 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Dotsent**

tehnikateaduste doktor

---

**Heidi Soosalu** [h.soosalu@egk.ee](mailto:h.soosalu@egk.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) [mi.ttu.ee/geoloogia](http://mi.ttu.ee/geoloogia) [mi.ttu.ee/heidi](http://mi.ttu.ee/heidi)  
VII-208 6720090 53020027 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Dotsent**

doktor

---

**Veiko Karu** [veiko.karu@ttu.ee](mailto:veiko.karu@ttu.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) [mi.ttu.ee/maelabor](http://mi.ttu.ee/maelabor) [mi.ttu.ee/veiko](http://mi.ttu.ee/veiko)  
VII-221 6203859 56951657 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Assistent, Mäendustingimuste labori juhataja**

**Doktorant**

rakendusgeoloogia bakalaureus

---

**Aire Västriku** [aire.vastrik@ttu.ee](mailto:aire.vastrik@ttu.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) [http://mi.ttu.ee/koolitus](http://http://mi.ttu.ee/koolitus) [mi.ttu.ee/aire](http://mi.ttu.ee/aire)  
VII-204 6203850 56632201 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Assistent, Koolitusjuht**

**Doktorant**

tehnikateaduste magister

---

**Ain Anepaio** [ain.anepaio@ttu.ee](mailto:ain.anepaio@ttu.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) [mi.ttu.ee/markseiderilabo](http://mi.ttu.ee/markseiderilabo) [www.zone.ee/ain2](http://www.zone.ee/ain2)  
VII-221 6203859 56682120 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Spetsialist, Markšeideriasjanduse labori juhataja**

-

---

**Tennobert Haabu**    [tennobert.haabu@ttu.ee](mailto:tennobert.haabu@ttu.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/geoloogia](http://mi.ttu.ee/geoloogia)    [mi.ttu.ee/tennobert](http://mi.ttu.ee/tennobert)  
VII-208 6203856    56209633    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Projektijuht**

geotehnoloogia bakalaureus

---

**Margit Kolats**    [margit.kolats@ttu.ee](mailto:margit.kolats@ttu.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/film](http://mi.ttu.ee/film)    [mi.ttu.ee/margit](http://mi.ttu.ee/margit)  
VII-201 6203854    51964638    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Laborant, Videolabori juhataja**

geotehnoloogia bakalaureus

---

**Karin Robam**    [karin.robam@ttu.ee](mailto:karin.robam@ttu.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/hydrolabor/](http://mi.ttu.ee/hydrolabor/)    [mi.ttu.ee/karin](http://mi.ttu.ee/karin)  
VII-201 6203854    58164795    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Spetsialist, Hüdrogeoloogia labori juhataja**

geotehnoloogia bakalaureus

---

**Märt Saum**    [m.saum@ttu.ee](mailto:m.saum@ttu.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/labor](http://mi.ttu.ee/labor)    [mi.ttu.ee/mart](http://mi.ttu.ee/mart)  
VII-221 6203859    53972181    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Laborant**

-

---

**Vivika Väizene**    [vivika.vaizene@ttu.ee](mailto:vivika.vaizene@ttu.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/mgislabor](http://mi.ttu.ee/mgislabor)    [mi.ttu.ee/vivika](http://mi.ttu.ee/vivika)  
VII-201 6203854    51922049    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Spetsialist, MGIS labori juhataja**

geotehnoloogia bakalaureus

---

**Alo Adamson**    [alo@cc.ttu.ee](mailto:alo@cc.ttu.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)    [mi.ttu.ee/alo](http://mi.ttu.ee/alo)  
VII-203 6203852    5174798    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Vanemteadur, Emeriitprofessor**

teaduste kandidaat

---

**Enn- Aavo Pirrus**    [pirrus@starman.ee](mailto:pirrus@starman.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/geoloogia](http://mi.ttu.ee/geoloogia)    [mi.ttu.ee/enn](http://mi.ttu.ee/enn)  
VII-210 6203853    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Vanemteadur, Emeriitprofessor**

geoloogiadoktor

---

**Enno Reinsalu**    [ere@cc.ttu.ee](mailto:ere@cc.ttu.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)    [mi.ttu.ee/enno](http://mi.ttu.ee/enno)  
VII-210 6203853    56982204    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Vanemteadur, Emeriitprofessor**

teaduste kandidaat

---

**Sergei Sabanov**    [sergei.sabanov@ttu.ee](mailto:sergei.sabanov@ttu.ee)    [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)    [mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)    [mi.ttu.ee/sergei](http://mi.ttu.ee/sergei)  
VII-221 6203859    58006407    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Vanemteadur**

doktor

---

**Heino Aruküla**      maeinst@ttu.ee      [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)      [mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)      [mi.ttu.ee/heino](http://mi.ttu.ee/heino)  
-      6770918      [info](#) [foto](#) [cv](#)      [artiklid](#)

**Emeriitdotsent**  
teaduste kandidaat

---

**Veljo Lauringson**      maeinst@ttu.ee      [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)      [mi.ttu.ee/kaevandamine](http://mi.ttu.ee/kaevandamine)      [mi.ttu.ee/veljo](http://mi.ttu.ee/veljo)  
-      55933960      [info](#)      [artiklid](#)

**Emeriitdotsent**  
tehnikakandidaat

---

**Kalju Ojaste**      maeinst@ttu.ee      [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)      [mi.ttu.ee/geoloogia](http://mi.ttu.ee/geoloogia)      [mi.ttu.ee/kalju](http://mi.ttu.ee/kalju)  
-      6606853      [info](#)      [artiklid](#)

**Emeriitdotsent**  
teaduste kandidaat

## 13. Mäering

Mäering on Eesti Mäeseltsi noorliikmeid ühendav organisatsioon, kuhu kuuluvad TTÜ Mäeinstituudi geotehnoloogia, rakendusgeoloogia ja mäetehnika tudengid. Liikmeid kevadsemestri seisuga on 48. Mäeringi eesmärgiks on eelkõige anda tudengitele võimalus ennast akadeemilise õppe kõrvalt täiendada ja muuta ülikooliaeg võimalikult huvitavaks ning meeldejäävaks.

### 13.1. Mäetudengid Käärikul

20-22. juuni toimusid IX tudengite suvemängud Käärikul. Kõige suuremalt oli esindatud loomulikult Tallinna Tehnikaülikool.

Mäenaised koosseisus Aire Västriku, Ave Önnis, Gaia Grossfeldt ja Helis Vahtra lükkasid autot mäest üles oma 34 meetrit ning pälvisid sellega teise koha. Välja oli pandud ka oma triatloni tiim koosseisus Märt Saum, Veiko Karu ja Kaidi Lehtmets.



Joonis 17 Mäekate triatloni võistkond

Ülikooli esindajate võistlusel päästis TTÜ au Veiko Karu, kes kogus pensionisamba viskes enim punkte. Ujumisoskust tõestas Helis Vahtra ning võrkpalli tagus Aire Västriku. Peale selle võistlesid meie tudengid veel mitmetel aladel nagu rattaga mäkkesoit, non-stop kergejõustik, mobiiliheide jne.

Oma panuse andsid mäetudengid ka köieveosse, kus Baruto Sats võitis ülekaalukalt juba kolmandat aastat järjest esikoha.

Kokkuvõttes kaotas TTÜ TLÜle vaid mõne punktiga, kuid aktiivsusekarikas toodi vaieldamatu edumaaga jälle TTÜ-sse tagasi.

## 13.2. Mäemeeste suvepäevad

1.-3. august 2008 toimusid Särghaul kümnenädalised mäemeeste suvepäevad. Kohal oli registreerimisraamatu järgi 29 inimest. Väga hea meel, et Tarmo Tohver viibis esimese õhtu meiega ning Elo rattaga Türi samuti meiega teisel päeval ühines.

Meeldejäävamateks seikadeks olid kanuude võidusõit, maastikumäng - kus raskeimaks osutus peegelkirjas kirjutamine, Mäeringi Võrkpalli Karikas (MRVK), täringumäng - kus Jan endale kahvliga jalga löi, kollektiivne suusatamine jne.

Ei taha teha täna tööd  
On lõdvaks lastud püksivöö  
Mul meelest läinud etikett  
Ei õhtuks kindlasti joo vett  
Oo vihad mind oot'vad kuumas saunas  
Ma käsikäes sõbraga istun seal kaua  
Kui tänane õhtu võib minna mul käest  
Siis esmaspäevaks tööle ma püüan jõuda kõigest väest



Joonis 18 Suvepäevalised Särghaul

Suured tänud Aire Västriku, tänu kellele ei kurtnud keegi tühja kõhu pärast! Võrkpalli karikad viis koju võistkond nimega „Keravalk Ööbikuorus” (Aire, Ole, Allar, Mari) ning maastikumängu võit tuli meeskonnale „Võitjate tiim” (Erki, Reili, Karinee, Märta, Vesta).

Sai käidud saunas, ujuda, grillida, päikest võtta, lambapäeva külastada ning meeskondlikest mängudest osa võtta.

Aasta Suvitaja tiitli viis endaga sel korral Jan Johanson oma turbani, klouni nina ning täringu mängus saadud vigastuste eest.

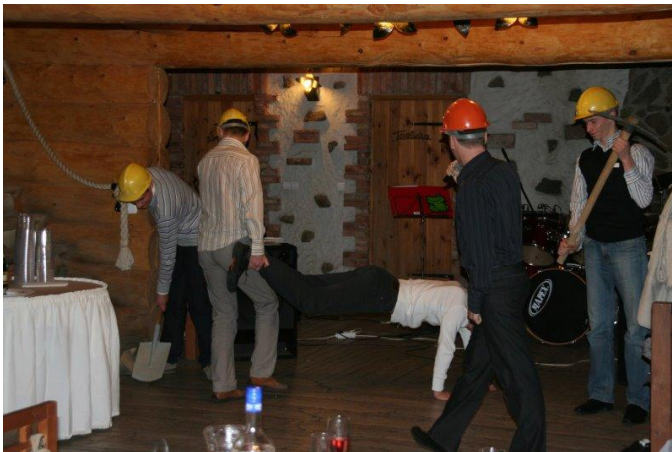
### **13.3. Kaevurite pühaku St. Barbara mälestuspäeva tähistamine**

5.detsembril 2008 toimus St. Barbara mälestuspäeva juubeliürituse tähistamine Männiaru puhkemajas. Mälestuspäevast võttis osa 43 tudengit ja õppejõudu.

Pidulik õhtusöök sai alguse väikese hilinemisega peale 19:00, peale mida 20:00 esines meie esimene kursus väga põneva tantsukavaga!



**Joonis 19 Osalejad akadeemilisest personalist kuni I kursuse tudengiteni**



**Joonis 20 Geotehnoloogia I kursuse etteaste**

Peale esinemist orienteeruvalt 20:15 jagati inimesed gruppideks. Mängu Õllekiiver võitis Grupp nr 3, esindajaks Ave-Õnne Önnis; mängu Pantomiim tuli võitjaks Grupp nr 1, esindajaks Aire Västriku ja Viktoriini võitjaks tuli Grupp 2, max 28 punktist kogusid nemad 16!

Orienteeruvalt 21:00 esines meie noorte tantsugrupp Non Stop Nova. Osalejatele oli esinemine üllatusena ja saades positiivset vastukaja võin kinnitada, et kõik jäid rahule.

Sel aastal, nagu on juba traditsiooniks saanud, toimus samuti oksjon, mille läbiviijaks oli Aire Västriku ja tema ustav abiline päkapiku kostüümis Reili Pärnasalu.

Peale oksjonit, esines esmakordselt nii Mäeringi ajaloos kui ka bändi enda ajaloos TTÜ bänd nimega 7:15. Bänd esines kuni varaste hommikutundideni ja tants ning trall kestis edasigi!



## 13.4. Kohtumine Nelijärvel

13. – 14. detsember 2008 korraldas TalveAkadeemia Nõukogu, eesotsas esimehe Veiko Karuga TalveAkadeemia konverentsi korraldamisest osa võtvatele organisatsioonide juhatustele tutvumis- ja motivatsiooni õhtu.

Üliõpilasorganisatsioone on kokku 4, kes võtavad osa konverentsi korraldamisest, nendeks on Mäering, TTÜ Säästva Arengu Klubi, Eesti Maaülikooli Keskkonnakaitse Üliõpilaste Selts ja Sorex. Õhtu jooksul tutvusime teiste organisatsioonide tegemiste ja juhatustega, tegime kõva mõttetööd ning sai ka seltskonnamänge mängida.

## 14. Mäenduse ja geoloogia teadusklubi

Teadusklubi tegevus on kestnud pea kolm aastat, selle jooksul on toimunud palju erinevaid üritusi: välitööd, sisetööd, seminarid, konverentsid, konkursid. Üliõpilased on esinenud ja osalenud Talveakadeemial, Eesti Mäekonverentsil ja Eesti Geoloogia Seltsi seminaridel ja rahvusvahelistel konverentsidel ning osalenud nende korraldamisel.

Tehtavaid töid saab kasutada ja nende tulemused kajastuvad:

- Instituudilt teadustöös
- Noorteadlase isikliku bakalaureuse/magistri/doktori teadustöö tulemusena
- Teadustöö populariseerimiseks (seni väga edukaks osutunud)

### 14.1. Mäenduse ja geoloogia teadusklubi väli-, sisetööd ja seminarid sügissemestril

**18. september 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Tennobert Haabu      Välitöö Pakril. Toimub paljandiga tutvumine, radioaktiivse kiirguse mõõtmine, kihtide paksuse mõõtmine laseriga ja kaldenurga mõõtmine tahhümeetriga, GPS punktide märkimine. Kaasa võtta vihik ja harilik pliats.

**25. september 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Vivika Väizene      Sisetöö. Programmi MapInfo algõpe. Suunatud esimesele kursusele geotehnoloogia ja geoloogia üldkursuse raames.

**2. oktoober 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn

Veiko Karu      Välitöö kolmandale kursusele Mäetööde raames

**9. oktoober 2008. a.** Tallinn, Harjumaakond

Veiko Karu      Välitöö: õppeaine Mäetööd raames toimuv välitöö  
Teadusklubi  
[mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)

Ave-Õnne Önnis      Sisetöö: välitöö andmete aruande koostamise põhipunktid

<http://www.ene.ttu.ee/maeinstituut/ope/teemad/>

Märt Saum      Sisetöö: tranšee profiili koostamine

Vivika Väizene      Sisetöö: GPS andmete töötlemine ja MapInfo

<http://mgislabor.blogspot.com/2007/09/gps-andmete-allalaadimise-juhend.html>

- 16. oktoober 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Sander Kahk Väli- ja sisetöö aruande ettekandmine  
<http://mi.ttu.ee/teadusklubi>
- Anton Timofejev Väli- ja sisetöö aruande ettekandmine  
[mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)
- 23. oktoober 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Ain Anepaio Välitöö Astangul- tahhümeetriline mõõdistamine  
Ingo Valgma Välitöö Maardus. Eesmärk: Kaardistada mahajäetud vaalkarjäär ja saada ettekujutus uppunud karjäärist, vee elektrijuhtivuse mõõtmine, pH määramine.
- 6. november 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Enn- Aavo Pirrus Sissejuhatav loeng sisetööle: Kas sul on savi? - Teadusklubi raames  
Ave-Õnne Õnnis Teadusklubi sisetöö: Savi minu käes. Kõigil huvilistel on võimalik voolida midagi meelepärast Ülgase savikarjäärist toodud savist.
- 13. november 2008. a.** Harjumaa  
Veiko Karu Välitööd järgmistel teemadel: 1) Tutvumine võimaliku Loo Teadusklubi lubjakivikarjääri alaga. Kogunemiskohad: 8:00 TTÜ mäeinstituut või 8:45 peale Pirita jõe ülesõitu suunaga Narva. 2) Tutvumine teiste Tallina lähiümbruse maavarade maardlatega  
[mi.ttu.ee/teadusklubi](http://mi.ttu.ee/teadusklubi)
- 20. november 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Vivika Väizene Sisetöö Loo välitöö põhjal Teadusklubi  
<http://mi.ttu.ee/teadusklubi/>
- 4. detsember 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Vivika Väizene I kursuse Loo välitöö tulemuste ettekandmine Teadusklubi  
<http://teadusklubi.blogspot.com/2008/11/vlit-planeeritava-loo-lubjakivikarjiri.html>  
Ain Anepaio 27.11 toimunud välitöö Jaani kruusakarjääris raames sisetöö. Sisaldab endast sõelumist (Veiko), mürakaardi koostamist (Märt), 3D mudeli koostamist (Ain), sõelanalüüsi andmete vormistamist (Margit).
- 11. detsember 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Märt Saum Sisetöö mäendustingimuste laboris: Jaani kruusakarjääri kruusa sõelumine ja kivimite saagimine ning puurimine. Võimalus valmistada endale pliatsitops. Töö läbiviijad Ain Anepaio ja Märt Saum.
- Mäenduse ja geoloogia teadusklubi kohta leiab rohkem informatsiooni <http://mi.ttu.ee/teadusklubi>

## 15. Mäeselts

### 15.1. EMK 2009 "Mäenduse maine"

Mäeseltsi juhatuse koosolekul otsustati, et Eesti Mäekonverentsi 2009 teema on "Mäenduse maine". Seekordne konverents viiakse läbi 8. mail 2009 Põltsamaa kultuurikeskuses (vt. <http://www.kultuurikeskus.eu/>). Lisaks ettekannetele on planeeritud ka karjäärikäitlus.

Edaspidi on täiendav info leitav aadressilt <http://www.maeselts.ee/maekonverents>

Maineprogrammi abistamiseks on avatud vastav grupitöö keskkond. Soovijad saavad liituda. Probleemide korral saate küsida [maeselts@gmail.com](mailto:maeselts@gmail.com).

Palume huvilistel, võimalikel esinejatel, kirjutajatel, kaasaaitajatel võtta ühendust e-maili või telefonide teel: [maeselts@gmail.com](mailto:maeselts@gmail.com)

Konverentsi korraldavad: [Eesti Mäeselts](#), [EMTEL](#) ja [Mäeinstituut](#).

### 15.2. Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liidu asutamine

10. septembril 2008 asutasid MTÜ Eesti Mäeselts koos ettevõtetega Eesti Põlevkivi AS, Kunda Nordic Tsement AS, Kiviõli Keemiatööstuse OÜ, Paekivitoodete Tehase OÜ, AS Harku karjäär, AS Talter, Voglers Eesti OÜ, OÜ Balrock, Merko Kaevandused OÜ, Eesti Geoloogiakeskus OÜ, AS Kiirkandur, AS Kiviluks, OÜ Lõhketööd ning teised OÜ Geoloogia Keskuses toimunud koosolekul Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liidu (EMTEL).

Asutamiskoosolekul valiti Liidu 9-liikmeline volikogu ning juhatuse. Volikogu esimeheks valiti AS Eesti Põlevkivi juhatuse esimees Ilmar Jõgi ning EMTELi juhatuse esimehena alustas tööd Rein Voog.

Liidu eesmärgiks on soodsa ettevõtluskeskkonna kujundamine Eesti mäetööstuse ja sellega seotud majandusharude arenguks.

Eesti Mäeselts soovib uuele Liidule õnne ning loodab peagi jõuda koostöölepele, mis paneks paika seltsi ja liidu vahelised koostöö projektid.

Mäeseltsi tähtsamateks projektideks sel aastal on põlevkiviraamatu kordustrukk, kutsete omistamise käivitamine ning iga-aastane mäekonverentsi korraldamine.

22. detsember 2008 võttis EMTEL'i esimees Rein Voog mäeinstituudi liikmeksastumise avalduse vastu ja alates 1. jaanuarist 2009 on mäeinstituut EMTEL'i liige.



Joonis 21 Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liidu asutamine

### 15.3. Raamatu "90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis" kordustrukk

Valminud on [raamatu](#) "90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis" kordustrukk 1000 eksemplari. Raamatu kordustrukis on mäeinsener Enn Vaher teinud parandusi ja täiendusi. Täname Enn Vaherit suure vaeva eest! Täname KIK, kes rahastas kordustrukki trükkimiskulutusi!

MTÜ Eesti Mäeselts juhatus

## 16. Tähtsamad lingid

Link	Seletus
<a href="http://mi.ttu.ee/">http://mi.ttu.ee/</a>	Mäeinstituudi veebileht
<a href="http://mi.ttu.ee/labor">http://mi.ttu.ee/labor</a>	Mäenduslabor
<a href="http://mi.ttu.ee/koolitus">http://mi.ttu.ee/koolitus</a>	Koolitus
<a href="http://mi.ttu.ee/teadusklubi">http://mi.ttu.ee/teadusklubi</a>	Mäenduse ja geoloogia teadusklubi veebileht
<a href="http://www.maeselts.ee">http://www.maeselts.ee</a>	Eesti Mäeselts
<a href="http://mi.ttu.ee/artiklid/">http://mi.ttu.ee/artiklid/</a>	Mäeinstituudi poolt avaldatud artiklid
<a href="http://mi.ttu.ee/projektid/">http://mi.ttu.ee/projektid/</a>	Mäeinstituudi projektid, uuringud, osalemine uuringutes

## 17. Toimunud üritused kevadsemester 2008

### 17.1. TKK ja TTÜ mäeinstituutide sõpruskohtumine Soomes

9. detsembril 2008 toimus Tallinna Tehnikaülikooli [mäeinstituudi](#) ja [Helsingi Tehnikaülikooli mäeinstituudi](#) sõpruskohtumine Soomes, mille raames tutvuti välisülikooli laboritega ja õppetunneliga ning arutati koostöövõimaluste üle. Küllastati ka Tytyri lubjakivikaevandust ning Voutila graniidikarjääri. Mäeinstituudist võtsid üritusest osa Ingo Valgma, Vivika Väizene, Heidi Soosalu, Veiko Karu, Ain Anepaio, Karin Robam, Gaia Grossfeldt ja Ave Önnis.



Joonis 22 Tutvumine Voutila graniidikarjääriga ja Tytyri lubjakivikaevandusega

### 17.2. Turbaliidu ja Maaparandajate seltsi ühisseminar

27. novembril toimus Pühajärvel Eesti Turbaliidu ja Eesti Maaparandajate Seltsi ühisseminar.

Seminaril kanti ette järgnevad ettekanded:

- Eesti Turbaliit – Tiit Saarmets „Liidu tutvustus“

- Eesti Turbaliit – Aivar Jõgiste „Muutuv turbatürg“
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium – Einari Kisel „Eesti energeetika arengusuunad ja alternatiivkütuste roll selles“
- Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut – Ingo Valgma „Turbakaevandamise spetsialistide koolitamise võimalused TTÜ mäeinstituudis“
- Eesti Geoloogiakeskus – Mall Orru „Vee tasemete ja kvaliteedi seire Elbu ja Leva tootmisaladel“
- Eesti Maaparandajate Selts – Tõnu Mugra „Seltsi tutvustus“
- Maaparanduse Ehitusjärelvalve- ja Ekspertiisibüroo – Genadi Vassiljev „Riigi Poolt korrashoitavad eesvoolud“
- Jõgeva Maaparandusbüroo – Ilmar Tupits / Lauri Kask „Veekogude hooldamise tehnikast“
- AS Maves – Madis Metsur „Veemajanduse arengukava kaevandaja seisukohast“
- OÜ Maa ja Vesi – Priit Alekand „Mäha järve saneerimisest“



Joonis 23 Turbaliidu ja Maaparandajate seltsi ühisseminar Pühajärvel

TTÜ mäeinstituuti esindas seminaril Ingo Valgma, kes tegi ettekande teemal „Turbakaevandamise spetsialistide koolitamise võimalused TTÜ mäeinstituudis“

### **17.3. Teabepäev „Kaugseire tööriistad geoinformaatikas“**

28. novembril 2008 korraldati Maa-ameti ja AlphaGIS koostööna Maa-ameti suures saalis kaugseire temaatiline seminari „Kaugseire tööriistad geoinformaatikas“.

Üha suurenev hulk kättesaadavat infot satelliitkujutiste ja aeropildistuse andmete näol on muutnud kaugseire meetodite kasutuse geoinformaatika valdkonnas järjest olulisemaks. Nimetatud protsessis etendavad tähtsat rolli ka asjakohased tööriistad ja tööprotsessid, mis aitavad efektiivselt ja täpselt vajalikku informatsiooni koguda ning erinevatel eesmärkidel kasutada. Kaugseire töövahendeid kasutatakse andmete kogumisel, visualiseerimisel, andmetöötlusel ja kaugseire-andmete analüüsil.

Infopäeval tutvustati tehnoloogilisi lahendusi kaugseire teel saadud andmete kasutamiseks, ettevalmistamiseks, analüüsimiseks ja levitamiseks ning räägiti kuidas vastavaid lahendusi kasutatakse erinevates rakendusvaldkondades.

Seminari välisesineja oli ettevõttest [ITT Visual Information Solutions \(ITT VIS\)](http://www.ittvis.com). ITT VIS on [ITT Corporation](http://www.ittvis.com) tütarettevõtte, mis on spetsialiseerunud eeskätt integreeritud kaugseire töövahendite ja tarkvaralahenduste arenduse, projekteerimise ja konsultatsiooniga seotud teenuste pakkumisele, mida kasutatakse kaugseire-andmetega seotud ülesannete (kogumine, visualiseerimine, andmetöötlus jne) teostamiseks. See võimaldab erinevate eluvaldkondade (keskkonnauuringud, biotehnoloogia,

metsandus, looduskaitse, linnaplaneerimine, põllumajandus, kartograafia, lennundus, sisejulgeolek, riigikaitse jne) spetsialistidel satelliitkujutiste ja aeropiltidega seotud informatsiooni paindlikku haldamist, analüüsi ja levitamist.

TTÜ mäeinstituudist osales teabepäeval Ingo Valgma, Vivika Väizene ning Ain Anepaio.

## 17.4. GIS päev 2008

19. novembril 2008 toimus Rahvusraamatukogus neljas [GIS](#) (geograafia- ja geoinfosüsteemide) päev.

Teabepäeval räägiti geograafia tähtsusest igapäevaelus ja GIS-tehnoloogia rakendamisest elukeskkonna parendamiseks ning kodanikele suunatud teenuste lihtsustamiseks. GIS päeva aitasid korraldada TTÜ Mäeinstituut, Maa-Amet, Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Statistikaamet, Tallinna Linnaplaneerimise Amet, AlphaGIS, Regio, TÜ Geograafia osakond, Eesti Maaülikool, Tallinna Ülikooli Loodusteaduste Osakond, Eesti Rahvusraamatukogu, Tallinna geograafiaõpetajate aineseksioon. GIS- ja geograafiapäeva ning nädalat tähistatakse üle maailma, sellekohast infot leiab veebilehelt <http://www.gisday.com/>

TTÜ mäeinstituudi dotsent Heidi Soosalu esines ettekandega teemal "Seismoanalüüs kaevandusvaringute tuvastamisel" – Heidi Soosalu, prof. Ingo Valgma.

GIS päeval oli võimalik tutvuda (ja endale soetada) mäeinstituudi [meeneid, kogumikke ja infomaterjale](#).

Õpetajad tundsid huvi õppefilmide ja põlevkivi näidismaterjalide vastu.



Joonis 24 TTÜ mäeinstituudi esinduslaud GIS päeval 2008

## 17.5. VII Põlevkivipäev „Uus ajajärk põlevkivitootmises“

19. novembril 2008 toimus Jõhvi kontserdimajas VII põlevkivipäev teemal „Uus ajajärk põlevkivitootmises“. VII põlevkivipäeval äägiti uuest ajajärgust põlevkivitööstuses, mis keskendub õlitootmisele, uute kaeväljade kasutuselevõtmisse ja samas ökonoomsesse kaevandamisse.

Toodi välja nii mäenduslikud, tehnoloogilised, kui ka keskkonna ja inimfaktorid.

Võtmeküsimuseks välisfaktorite mõju osas sai [mäenduse maine](#) ja [mäendusaridus](#)

Põlevkivipäeval osales 300 Eesti põlevkivispetsialisti.

## 17.6. Kohtumine Serbia mäemeestega

12. november 2008 külastasid Serbia Mäeinstituudi ja söekaevandamise firma juhid koostöös VKG-ga (Viru Keemia Grupp) TTÜ mäeinstituuti.

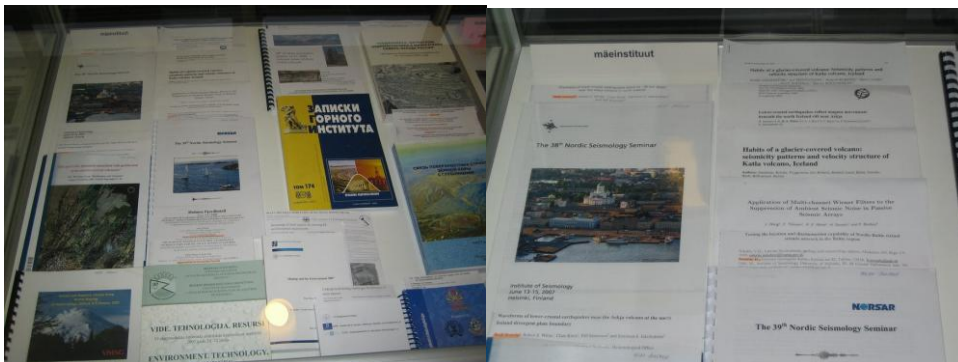
"Meie peamised koostöövõimalused ja ühishuvid on põlevkivialased uuringud ning tudengite ja õppejõudude vahetus," ütles Belgradi Ülikooli Mäenduse ja Geoloogia Teaduskonna prodekaan professor Nikola Lilic.

Ühisseminari käigus tutvuti rahvusvaheliste projektide ning mäenduse olukorraga Eestis ja Serbias. Tulevikus tihendatakse koostööd nii teaduse kui õpetamise vallas.

## 17.7. Artiklite näitus TTÜ peahoone fuajees

10-24. november 2008 toimus TTÜ raamatukogu poolt korraldatud iga-aastane näitus TTÜ autorite välismaal ilmunud publikatsioonidest

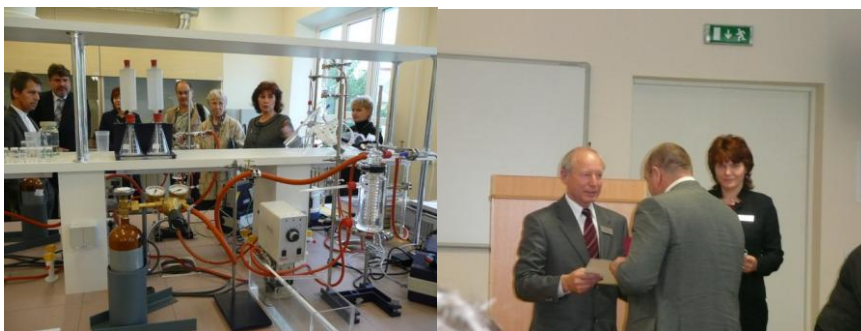
Mäeinstituudist laekus näitusele 24 artiklit/abstrakti, mis on avaldatud välismaal 2007. aasta lõpus ja 2008. aastal!



Joonis 25 TTÜ mäeinstituudi autorite poolt välja antud artiklid

## 17.8. Virumaa kolledži TTÜ aastapäevaüritus

20. novembril 2008 toimus Kohta-Järvel Virumaa kolledži TTÜ aastapäevaüritus. Vastuvõtul tänas kolledži juht mäeinsener Viktor Andrejev koostööpartnereid. Tutvustati uusi laboreid ja tehti edasisi koostööplaane.



Joonis 26 Virumaa kolledži juubeliüritus

## **17.9. MapInfo seminar**

4. novembril 2008 toimus Tallinnas, Nordic Hotel Forum konverentsiruumides (Viru väljak 3) MapInfo tooteid ja uudiseid tutvustav seminar.

TTÜ mäeinstituudist võtsid seminasrist osa Vivika Väizene, Ain Anepaio, Karin Robam, Margit Kolats, Jüri-Rivaldo Pastarus, Sergei Sabanov ja Ingo Valgma.

## **17.10. IV geoloogia sügiskool**

10.-12. oktoober 2008 toimus Mäetaguse mõisahotellis Ida-Virumaal IV geoloogia sügiskool.

Mäeinstituudist võtsid üritusest osa Aire Västrik, Karin Robam, Vivika Väizene, Gaia Grossfeldt, Veiko Karu. Ettekannetega esinesid Ingo Valgma "Suured inimsaavutusd" ja Enno Reinsalu "Akumuleeriv hüdroelektrijaam". Ettekannetest ilmus kogumik, kus lisaks oli Ülo Sõstra artikkel.

Sügiskoolis sai kokku ja istus üle pika aja üheskoos laua taha maha toimkond, et kiirelt üle vaadata uued tekkinud mõtted seoses tuleva aasta sügiskooliga, kuna see on juubelihõnguline. Sai otsustatud, et viies sügiskool toimub Värskas ja kohale ootame ligi 80 geoloogiahuvilist. Seniks saab sügiskooli kohta informatsiooni: [Geoloogia Sügiskool](#)

## **17.11. Rahvusvaheline Euroopa Mäenduskursus tutvus Eesti mäetööstusega**

2-3. oktoobril 2008 külastasid Rahvusvahelise Euroopa Mäenduskursuse (EMC- European Mining Course) liikmed Helsingi Tehnikaülikooli õppejõudude ja TTÜ mäeinstituudi tudengite Aire Västrik ja Tennobert Haabu ning professor Ingo Valgma juhendamisel mäetööstusettevõtteid: Vão Paas, Eesti Põlevkivi Aidu karjäär ja Estonia kaevandus. Lisaks külastati kaevandatud fosforiidiala Maardus.

Välitudengid olid pärit 9 erinevast riigist (Soome, Saksamaa, Poola, Holland, Inglismaa, Kanada, Lõuna-Aafrika Vabariik, Sierra Leone ja Hiina).

Ekskursiooni esimesel päeval külastati Tallinna lähedal olevat AS Vão Paas'ile kuuluvat lubjakivikarjääri ja tutvustati Ülgase suletud fosforiidikaevanduse tehnoloogiat ning ajalugu. Hoolimata vihmasest ilmast kulges ekskursioon porises lubjakivikarjääris meeolukalt ja omajagu katsumuseks kujunes ka Maardus libedal puistangunõlval ronimine. Ekskursiooni teisel päeval käidi Aidu karjääris, kus võttis külalisi vastu karjääri tootmisjuht Ants Vannus. Ago Bachmann tegi ülevaate Estonia kaevanduse tootmisprotsessist. Ekskursioonil osalenud olid meeldivalt üllatunud moodsa tehnika ja tehnoloogia kasutamisest mäetööl.

Euroopa Mäeprogrammide Föderatsioon (Federation of European Mining Programs) organiseerib õppetööd Euroopa Mäenduskursustel (EMC), mis toimuvad neljas erinevas riigis (Soome, Saksamaa, Inglismaa, Holland) ning kestab kokku 8 kuud.

Mäeinstituut on Eesti mäetööstust ja põlevkivi kaevandamist tutvustanud neil kursustel osalejatele ka varasematel aastatel. Eelnevatel aastatel on TTÜ mäeinstituudist kursustel osalenud 5 tudengit, nende hulgas 2006.-2007.a ka Aire Västrik, kes seekord esines korraldajana. EMC avardab tudengite võimalusi praktiseerimiseks ja töötamiseks rahvusvahelistes firmades, loob alused õppeprogrammide kooskõlastamiseks ja koostööks.







Joonis 27 Rahvusvaheline Euroopa mäenduskursus tutvumas Eesti mäetööstusega

## 17.12. Seminar „Kes on insener?”

14.oktoober 2008 toimus Tallinna Tehnikaülikoolis seminar teemal „Kes on insener?”. Tehnikaülikooli üliõpilastena õpitakse tehnikateadusi ja ühel päeval saavad õppuritest insenerid. Kuid kes on insener? Mis on tema töö põhimõtted? Milliseid oskusi ta peab omandama ja teadma? Nendele ja paljudele teistele inseneriametiga seonduvatele küsimustele püütigi seminaril vastuseid anda.

Seminaril esinesid:

**Ivo Palu**, kelle teemaks oli tutvustada seminaril akadeemilise karjääri võimalusi ja sisu.  
**Danel Türk** - ABB Komplektalajaamadetehase müügijuht.

Energeetikateaduskonnas õpetatakse lisaks elektrivaldkondadele geotehnoloogiat, mis seob omavahel rakendusgeoloogia ja mäetehnika.

Mäeinseneri tööst ja tuleviku väljakutsetest rääkis **Riho Iskül** – Kunda Nordic Tsement (ettevõtte kuulub HeidelbergCement Gruppi) mäeosakonnast, kes kuulub Eesti mäeinseneri koondavasse Eesti Mäeseltsi ning esindab KNCi Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liidus. Kunda Nordic Tsement on Eesti üks suurimaid kaevandamisega tegelevaid ettevõtteid, kaevandades põlevkivi, savi, lubjakivi.

**Raine Pajo** -Eesti Energia AS juhatuse liige ning elektri ja soojuse tootmise valdkonnajuht.  
**Jaan Allem** - EETELi (Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit) juhatuse esimees.

## 17.13. Noorgeograafide sügissümposion

3.-5. oktoobril 2008 toimus Viljandimaal noorgeograafide sügissümposion „Agu Sihvka annab aru...”

TTÜ mäeinstituuti esindas sümposionil assistent Veiko Karu suulise ettekandega "Kuidas kaevandajad maastikku modelleerivad".

## 17.14. Teadlaste öö Tallinna Tehnikaülikoolis

Reedel 26. septembril 2008 toimus rahvusvahelise Teadlaste öö raames TTÜ mäeinstituudi mäendustingimuste laboris praktiline tegevus alapealkirja all "Kivikõva kivi". Üritusest võtsid osa Tallinna Tehnikagümnaasiumi 11. ja 12. klassi õpilased koos õpetajatega. Mäendustingimuste laboris tehti katseid määramaks kivimi tugevust.

Kõigepealt anti õpilastele ohutusala juhendamist ning seejärel suunduti tegutsema. Toimus proovide ettevalmistamine kivimi tugevuse määramiseks pressiga. Selleks puuriti kivimist välja puursüdamikud, mis lõigati saega sobivaks ning purustati pressiga.

Teiseks kivimitugevuse määramiseks teostati katsed punktkoormustesti masinaga. Lisaks oli võimalus

uurida liivasid mikroskoobi all. Soovijatel oli võimalus valmistada endale paekivist pliiatsitops.

Üritust oli jäädvustamas ka Kanal 2 "[Reporter](#)", kes tundis katsete vastu sügavat huvi. Õpilased tundsid huvi õppimisvõimaluste vastu TTÜ-s ning uuriti, kuidas toimub õpe ülikoolis. Kõigile meeldis väga kogu laboritegevus ning koju mindi meeldiva emotsiooniga.

Laborite vahepeal toimus ka vestlusõhtu, mille raames esinesid Mäeinstituudi direktor Ingo Valgma ettekandega "[Mäeteaduse saladused](#)" tutvustamaks mäeteadust ja Mäeinstituudi assistent Veiko Karu ettekandega "[Mäenduse ja geoloogia teadusklubi](#)" tutvustamaks Teadusklubi tööd ja tegemisi.

Õhtul 17:00 näidati samuti ka filmi "[Shokikaevandus, ehk mis juhtub kui teadus veab alt..](#)".



Joonis 28 Õpilased mäeinstituudi mäendustingimuste laboris

## 17.15. Parimad karjääride visualiseerijad selgunud

Tarkvaraettevõtte **Gemcom** korraldas fotovõistluse parimate visualiseerijate selgitamiseks.

Gemcom on maailmas juhtivamaid mäendustarkvara, visualiseerimise ja töökorralduse modelleerimisega tegelevaid ettevõtteid. Gemcomi toodetest on TTÜ mäeinstituudis kasutusel [projekteerimistarkvarad](#) Surpac ja Minex.

Hiljuti selgusid Gemcomi fotovõistluse tulemused.

Kokku esitati kolmes kategoorias sadu töid, 29 erinevast riigist. Konkursil osales teiste seas TTÜ mäeinstituut.

Võidupilte ja ära märgitud pilte saab vaadata järgnevalt lingilt: <http://www.gemcomsoftware.com/aoe/b-gallery.html>

TTÜ mäeinstituut soovib õnne assistent Veiko Karule, kelle pilt on märgitud 12-ne parema seas. Kodulehel märgitud piltide esitajatest on TTÜ mäeinstituut ainus ülikool. Nii näeb terve mäemaailm Eesti mäendust!

## 17.16. Haridus- ja teadusministri vastuvõtt

30. septembril 2008 aastal toimus Tartus Haridus- ja teadusministri pidulik vastuvõtt. Vastuvõtule olid kutsutud ka mäeinstituudi vanemteadur Sergei Sabanov ja dotsent Jüri- Rivaldo Pastarus.

Sergei Sabanov on edukalt esinenud kahel viimasel aastal Rahvusvahelisel Noorte Teadlaste Sümposionil [St. Peterburis](#) ja saavutanud kolmanda koha. Samuti oli ministri vastuvõtule kutsutud

mäeinstituudi magister Kazbulat Šogenov, Euroopa meistrivõistluste pronksmedali eest taekwondos.

### **17.17. Tallinna Tehnikaülikooli 90. aastapäev**

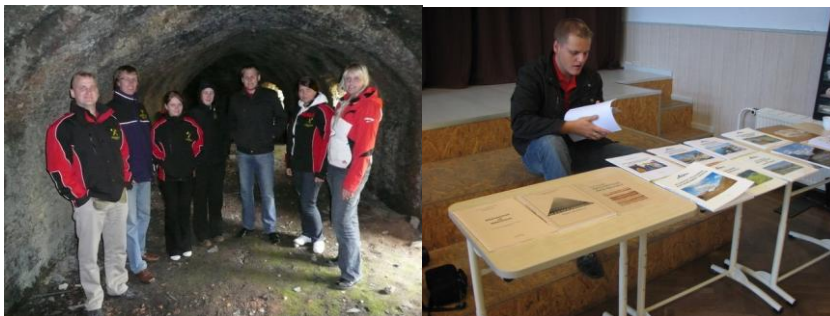
17. septembril 2008 toimus Tallinna Tehnikaülikoolis 90. aastapäeva pidulik koosviibimine. Koosviibimisel promoveeriti TTÜ-s 44 doktorit, kellest 3 olid mäeinstituudi doktorid Tauno Tammeoja, Sergei Sabanov ja Sten Suuroja.



Joonis 29 Mäeinstituudi doktorid Sergei Sabanov ja Tauno Tammeoja

### **17.18. Paekonverents Tamsalus**

12. septembril 2008 toimus Tamsalus Tamsalu gümnaasiumis Paekonverents. Konverentsil rääkisid paesõbrad paekivist, näitasid paekivi lihvimist ja ajaloolist lubjatöödust. Eelinfona teatati, et ilmselt on 2010 aastal plaanis korraldada Paeaasta. Mäeinstituut tutvustas Tamsalu Gümnaasiumi õpilastele õppimisvõimalusi ja näitas õpikuid ja kogumikke. Ettekandeid näete aadressil: <http://pandivere.eu/> ja mäeinstituudi lehel <http://mi.ttu.ee/>.



Joonis 30 Paekonverents Tamsalus

### **17.19. Rahvusvaheline suvekursus „Energy BANG!”**

9 juulil 2008 toimus [Besti](#) rahvusvaheline suvekursuse "Energy BANG!". Suvekursusel osales 22 inimest (Hispaaniast, Serbiast, Portugalist, Poolast, Ungarist, Horvaatiast, Rumeeniast, Solveeniast, Prantsusmaalt, Belgiast, Rootsist, Venemaalt, Itaaliast, Kreekast, Lätist, Kanadast). Põlevkivi kaevandamist tutvustava [loengu](#): "Oil Shale Mining" tegi mäeinstituudi töötaja ja doktorant Aire Västrik. 1,5 tunnine loeng koosnes 45 minutilisest teooriast ja 45 minutilisest praktilist osast mäeinstituudi [mäendustingimuste laboris](#). Praktilist osa aitasid läbi viia: laborant Margit Kolats, professor Ingo Valgma ja spetsialist Ain Anepaio.



Joonis 31 Rahvusvahelised tudengid mäeinstituudi mäendustingimuste laboris

## 17.20. Geoloogide suvepäevad

4-6. juuli 2008 toimusid geoloogide suvepäevad Rannu vallas, Tartumaal, Vehendi motellis. Tegu on teise ühise geoloogide suvepäevadega. Oodatud olid kõik geoloogid, geoloogidega tööalaselt suhtlevad ja Eesti geoloogia arengust huvitatud inimesed. Päevad olid sisustatud ekskursioonidega ümbruskonnas külastasime limnoloogiajaama ja Tamme paljandit, spordimängud, nätused, oksjon, lühijutuvõistlus, male ja mälumängud.

Tehti ka ettekanded:

- Eesti turba kasutamise võimalused balneoloogias (Mall Orru, Hans Orru, Varje-Riin Tuulik, Monika Übner.
- Saaremaa Geopark – kas ulme või reaalsus (Tuuli Pärtel)
- Maastikukujundus geoparkides (Marika Kadak, Bruno Kadak)

TTÜ mäeinstituudist osalesid suvepäevadel Aire Västrik, Veiko Karu ja Margit Kolats.



Joonis 32 Geoloogide suvepäevad Rannu vallas, Tartumaal

## 18. Geotehnoloogia eriala propageerimine

**Koostöö gümnaasiumitega.** Tallinna Tehnikaülikool sõlmis 30. juunil 2008. a. koostöölepingud kümne Eestimaa gümnaasiumiga. Lepingupartneriteks on Kadrina Keskkool, Narva Humanitaargümnaasium, Nõo Realgümnaasium, Pärnu Koidula Gümnaasium, **Rakvere Gümnaasium**, Rapla Vesiroosi Gümnaasium, Rapla Ühisgümnaasium, Saaremaa Ühisgümnaasium, Tallinna Mustamäe Gümnaasium ning Türi Gümnaasium.

Koostöölepingute eesmärgiks on õppurite huvi äratamine tehnika-, loodus-, täppis-, majandus- ja juhtimisteaduste vastu ning selles valdkonnas õppimise ja õpetamise taseme tõstmine. Kõik teadlikkuse suurendamisele suunatud tegevused ja arendustegevused on määratletud erinevate gümnaasiumide huve arvestades ning neid uuendatakse vastavalt vajadusele õppeaasta jooksul.

## **18.1. TTÜ õppepäev Rakvere Gümnaasiumis**

10. detsembril toimus õppepäev Rakvere Gümnaasiumis, kus geotehnoloogia eriala esindajaks oli TTÜ mäeinstituudi assistent Veiko Karu tehes õppuritele ettekande teemal „Maavara ja majandus. Mis neid seob?“ Lisaks olid ettekanded teemadel: 1. Mehhanotehnika, professor Aadu Paist 2. 21. sajandi geneetika – kloonimine ja kimäärid?, vanemteadur Richard Tamme 3. Füüsika osast filosoofias ja kultuuris, professor Ülo Kaevats 4. Tänapäeva elektroonika tippsaavutused, erakorraline vanemteadur Rauno Gordon/Argo Kasemaa

## **18.2. Teeviit 2008**

4-6. detsembril 2008 toimus Eesti Näituste messihallis Teeviit 2008. Hall täitus taas noortega, kes olid tegemas kaalukat otsust – kuidas edasi, kuhu õppima asuda, millist eriala valida. Messikorraldajate statistikat uskudes külastab haridusmessi TEEVIIT igal aastal ca 20 000 õpilast. Selline arv potentsiaalseid tudengeid seadis kahtlemata kõrged nõudmised nii messiboksile, trüki- ja jaotusmaterjalidele ning messil töös olevatele tudengitele. Traditsiooniliselt olid boksis väljas kõik TTÜ teaduskonnad, kolledžid, rahvusvahelise õppe osakond, üldinfo õppeosakonnast, TTÜ Noorte Tehnoloogiakool, Avatud Ülikool, eelõppeosakond ning tudengiorganisatsioonid esindajad.

4. detsembril esindas mäeinstituuti doktorant Veiko Karu ja Märt Saum. Võimalus oli kohapeal katsetada [Kivimi parameetrite portatiivset määrajat \(Poin load test\)](#), tutvuda õppimisvõimalustega ja koju kaasa viia meie oma põlevkivi.

## **18.3. Konverents „Virumaa Noored”**

Rahvastikuministri büroo koostöös üleriigilise integratsiooniprojektiga „Minu Riik“ korraldas kodanikunädala raames 28. novembril Haljalas konverentsi „Virumaa noored - mis mõttes?“. Konverents oli suunatud nii eesti kui ka vene koolide 9.-12. klasside õpilastele ning ajaloo- ja ühiskonnaõpetuse õpetajatele.

Konverentsi väitlusteemadele aitas kaasa TTÜ mäeinstituudi assistent Veiko Karu. Väitlusteemadeks olid: "Mitut Keelt on Eestis vaja?" ning "Õpilane või õpetaja - kes on koolis kuningas?".

Väitlustulemusi kommenteerisid minister Urve Palo, Riigikogu liige Marko Mihkelson, Eesti Mittetulundusühingute ja Sihtasutuste Liidu esimees Urmo Kübar, Jõhvi Huvikeskuse juhataja Šandor Štefil, TTÜ õppeprorektor Jakob Kübarsepp, TTÜ mäeinstituudi assistent ja doktorant Veiko Karu ning erakondade noortekogude esindajad.

## **18.4. TTÜ Infopäev Hugo Treffneri Gümnaasiumile**

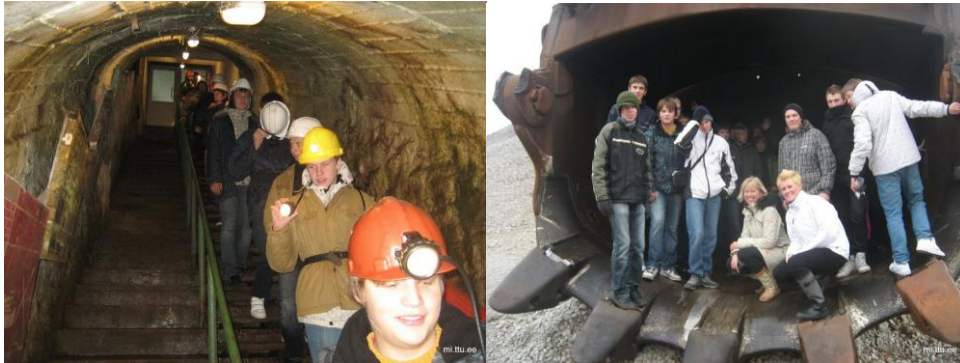
20. novembril 2008 külastasid Tallinna Tehnikaülikooli Hugo Treffneri Gümnaasiumi õpilased. Energeetikateaduskonda tutvustas Mäeinstituudi assistent Aire Västrik, kes rääkis õppimisvõimalustest Mäeinstituudis, Elektroenergeetika instituudis ning Elektriagamite ja jõuelektronika instituudis. Kokku oli ligikaudu 40 õpilast, kes korraldajate sõnul jäid külaskäiguga väga rahule. Agaramatele küsijatele jagati Mäeinstituudi tasse, põlevkivi tükikesi ja pastakaid.

## **18.5. TTÜ Infopäev Nõo Reaalgümnaasiumile**

20. novembril 2008 toimus Tallinna Tehnikaülikooli infopäev Nõo Reaalgümnaasiumi õpilastele. Mäeinstituuti esindas infopäeval assistent Veiko Karu, kes rääkis õppimisvõimalustest Mäeinstituudis, tutvustas geotehnoloogia eriala, geotehnoloogiat ja mäendust.

## **18.6. Tallinna Realkooli 9. klasside õpilased Põlevkivimaal**

10. novembril 2008 külastasid Tallinna Reaalkooli üheksandate klasside õpilased Põlevkivimaad. Päeva sisukamaks muutmiseks olid kaasas TTÜ energeetikateaduskonna doktorandid, kes rääkisid mida nad oma doktoritööna teevad ning üldist energeetikaga seonduvat, sest 95% elektrienergiast toodetakse Eestis põlevkivist. Õppureid saatsid 4 energeetikateaduskonna doktoranti Heigo Mölder, Rando Pikner, Paul Taklaja ja mäeinstituudi esindajana Veiko Karu.



Joonis 33 Tallinna Reaalkooli 9 klassi õpilased Põlevkivimaal

## 18.7. TTÜ õppepäev Rapla Vesiroosi Gümnaasiumis

6. november 2008 toimus TTÜ õppepäev Rapla Vesiroosi Gümnaasiumis.

Õppepäev oli mitmekülgne ette kanti neli ettekannet.

TTÜ mäeinstituudi assistent Veiko Karu rääkis huvilistele geoloogiast, geotehnoloogiast, mäendusest ja õppetööst mäeinstituudis.

## 18.8. Mustamäe Gümnaasiumi õpilased said TTÜ Tehnoloogiakoolis õppida energeetikat ja tootearendust

9. septembrist 2008 pakkus TTÜ Tehnoloogiakool Tallinna Mustamäe Gümnaasiumi õpilastele kahte uut valikainet. Gümnasistidele pakuti koostöös energeetikateaduskonnaga energeetika üldkursust ning koos TTÜ vilistlastega tootearenduse ja disaini kursust.

TTÜ avatud ülikooli juhataja kohusetäitja Marika Olanderi sõnul on Tehnoloogiakool suunatud tehnikahuvilistele õpilastele, et süvendada nende huvi loodusteaduste ja tehnikaalade vastu. "Soovime näidata, et loodusteadused leiavad elus ja inseneriasjanduses reaalselt rakendust," rõhutas Olander kooliaasta alguses.

Uuendusena võib alates kevadsemestrist osaleda TTÜ Tehnoloogiakooli valikainetes e-õppe vahendusel. Nii said lisaks Tallinna õpilastele ka õppurid teistest Eesti paikadest võtta osa Tehnoloogiakooli kursustest.

Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituudist luges „energeetika üldkursuse“ raames Veiko Karu loenguid maapõuest ning korraldas gümnasistidele ka välitööpäeva. TTÜ-sse sisseastumisel oli ja on Tehnoloogiakooli lõpetajatel võimalus saada kuni 1 täiendav konkursipunkt.

Lisainfo: <http://tehnoloogiakool.ttu.ee/>

## 19. Mäeõpik

Mäendusõpik on veebiõpik mäendusest. Veebiõpikut täiendatakse pidevalt, teemad lisanduvad jooksvalt.

Teie küsimused ja märkused on oodatud kommentaaride rubriigis ja ka teistel viisidel - suuliselt, e-mailides jne.



Õpiku väljundiks saavad mäeinstituudi ja mäeseltsi aastakogumikud, veebikursused, loengumaterjalid, didgi- ja paberõpikud. Sii kogume ka seni hajusalt leitavad veebis avaldatud mäendusõppe materjalid. Osa õppematerjalidest on e-õppekeskkondades, sinna pääsevad ligi vastavatel kursustel osalejad.

Võtke palun autoritega ühendust, kui soovite samuti mäeõpiku täiendamisesse panustada.

Head õppimist ja otsimist!

Mäendusõpik  
ISBN 978-9949-430-25-3  
Võrguteavik  
<http://mi.ttu.ee/opik>  
TTÜ mäeinstituut  
MTÜ Eesti Mäeselts

## Mäeinsener

Mäeinsener on mäeinstituudis (Mäeinstituut) insenerihariduse saanud isik. Hilisemas elus kutsub ta end ühise nimetajaga - mäemees.

<http://maeselts.pbwiki.com/mäeinsener>

## Mäemasinad

Mäemasinad on kaevandamisel kasutatavad põhimasinad.  
Traditsiooniliseim memasin on buldooser.  
Ajalooliseim mäemasin on skreeper.  
Enimkasutatavaim mäemasin on ekskavaator.  
Maailma suurimad mobiilsed masinad on mäemasinad.

## Tootlikkus

Tootlikkus on mäemasina või tehnoloogilise protsessi võime teha tööd mingis ajaühikus.  
Tegelik tootlikkus on tavaliselt väiksem kui teoreetiline tootlikkus.  
Teoreetiline tootlikkus on ideaalne e. makimaalne tootlikkus.  
Tehniline tootlikkus on tehniliste ja mäenduslike tingimuste tõttu väiksem tootlikkus kui teoreetiline.  
Tegelik tootlikke on tehnilisest inimfaktori tõttu väiksem.  
Tootlikkuse põhiühik on t/h.

## Raimamine

Raimamine on kivimi purustamine või eraldamine massiivist.  
Raimamine jaguneb mehaaniliseks ja puurlõhketöödeks. Lisaks kasutatakse keemilisi, termilisi ja teisi erilisemaid mooduseid.

## Lõhketööd

Lõhkeaineks on spetsiaalselt tolmuplahvatusohtlikes kaevandustes kasutamiseks mõeldud polüetüleenkilesse padrundatud emulsioonlõhkeaine Nobelit EP. Padruni läbimõõt on 38 mm ja kaal 600 g. Lõhkeainepadrunid lükatakse lõhkeaukudesse käsitsi puidust laadimisvarda abil. Initsieerimiseks kasutatakse momentseid ja lühiviitelektridetonatooreid viivitusega 40-150 millisekundit. Lühiviitlõhkamise eeliseks on kivimi efektiivsem purustamine ja väiksem seisiline mõju. Detonaatori löökpadrunitesse viimiseks teeb lõhkemeister ora abil padrunisse süvendi, millesse asetab detonaatori täies pikkuses. Lubatud on nii päri- kui vastassuunaline initsieerimine. Topise (vajalik pikkus vähemalt 0,3 m) kasutamine lõhkeaukudes suurendab lõhkamise efektiivsust enam kui 10 %. Estonia kaevanduses katsetatakse ka pumbatava emulsioonlõhkeaine Nobelit 2000U löökpadrunita



kasutamist allamaatingimustes pikkade puuraukude korral. Vahetult lõhkeaukudesse pumpamise momendil segab segisti-moodul maatriksi gaasetekitavate komponentidega, mis sensibiliseerivad vooliku abil lõhkeauku pumbatud massi 15-20 minuti jooksul lõhkeaineks. Sõltuvalt kambri kõrgusest ja ristlõikest kulub 1000 t põlevkivi väljamiseks 600-700 kg lõhkeainet ja keskmiselt 500-600 elektridetonaatorit.

Lõhkamisel tekkinud gaasid eemaldatakse kamberploki tuulutamise teel, milleks on ette nähtud tehnoloogiline vaheaeg. Kogumisstreki kaudu juhitakse kamberploki pidevalt värsket õhku umbes 20-25 m<sup>3</sup>/s, mis tagab nõutava õhu puhtuse ka diiselajamiga masinate töötamisel.

## PLT

Lühend PLT tähistab Puurlõhketöid. Puurtööd tähistavad kivimisse laengu- või lõhkeaukude puurimist. Aukudesse paigutatakse lõhkeaine.

Lõhketööd tähistavad lõhkeaine ja lõhkematerjalide käitlemist, aukude laadimist ja lõhkamist. Lõhkamine on üks raimamise moodustest.

Vt:

<http://www.oricaminingservices.com/ProductDetail.aspx?ProductID=339&CultureID=80&SectionID=9>

## LHD

LHD tähistab lühendit Load Haul Dump e. kopplaadurveokit. Kui seda masinat kasutatakse laadimisrežiimis, on see kopplaadur.

## Ekskavaator

Ekskavaator on ühe või mitme kopaga kaevandamis- või kaevamismasin. Ekskavaatori tööorgan on kopp. Kopp ei ole ekskavaator.

## Detonaator

Detonaator on seade (lõhkeainega täidetud padrun), mis paneb lõhkeaine plahvatama.



Joonis 34 Detonaator

## Soonur

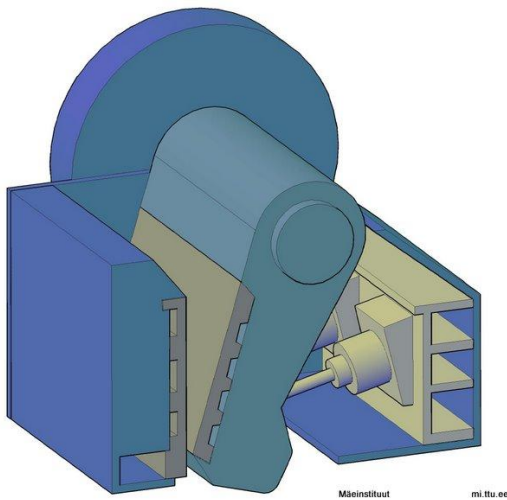
Soonur on masin, millega saab soonida soont. Sooni soonitakse püstasendis veekraavide rajamiseks ja kaablikraavide lõikamiseks. Horisontaalasendis sooni kasutatakse kaevandamisel vaba pinnaga tekitamiseks lõhkamisel.



**Joonis 35 Soonur**

## Purusti

Purusti on seade, millega purustatakse raimatud kivimeid.

**Joonis 36 Purusti**

## Kaeveõõned

Kaeveõõned on rajatud maapõue kaevandamise või allmaaaehitamise eesmärgil. Kaeveõõntel on nimed.

Levinuim kaeveõõs Eestis on strekk.

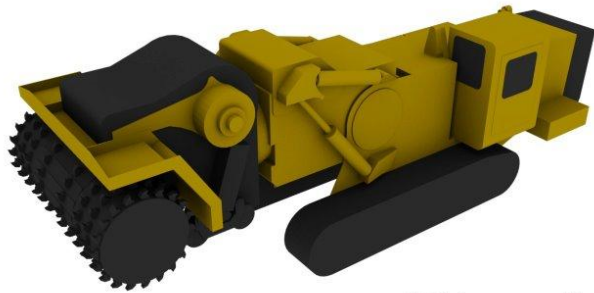
Avalikkusele tuntuim kaeveõõs on šaht.

Lisainfo:

1. [Pildid](#)
2. [Nimetusest](#)
3. [Pildid](#)
4. [Artikkel](#)
5. [Otsingutulemused](#)
6. [Seadus](#)
7. [Loenguslaidid](#)
8. [EP jutt](#)
9. [Mõistetest](#)
10. [Artikkel](#)

## Freeskombain

Freeskombain on masin mis trumlil asetsevate hammastega lõikab kivimit kihiti.



Joonis 37 Freeskombain Vermeer ja Wirtgen

## Mäendustingimused

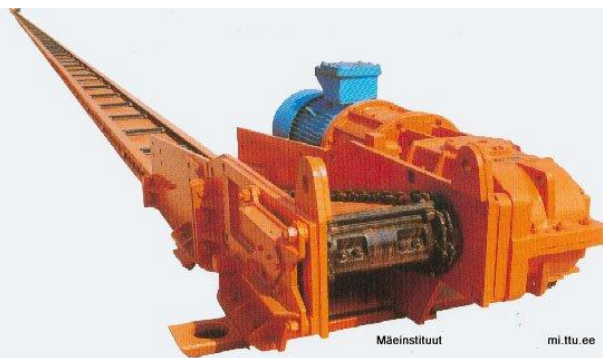
Mäendustingimused on geoloogilised, tehnoloogilised ja keskkonnatingimused mis mõjutavad otseselt kaevandamist. Levinuimad neist on maavara kihi paksus, sügavus, kaldenurk, kivimite püsivus, ekskaveeritavus jms.

## Konveier

**Kraapkonveier** (Chain conveyor). Kasutatakse suure kabariidiliste materjalide transpordiks. Kasutatakse enamasti esmase materjali transportiks I astme purustisse.

**Lintkonveier** (Belt Conveyor). Kasutatakse purustatud materjali transportiks karjäärist/kaevandusest tehasesse.

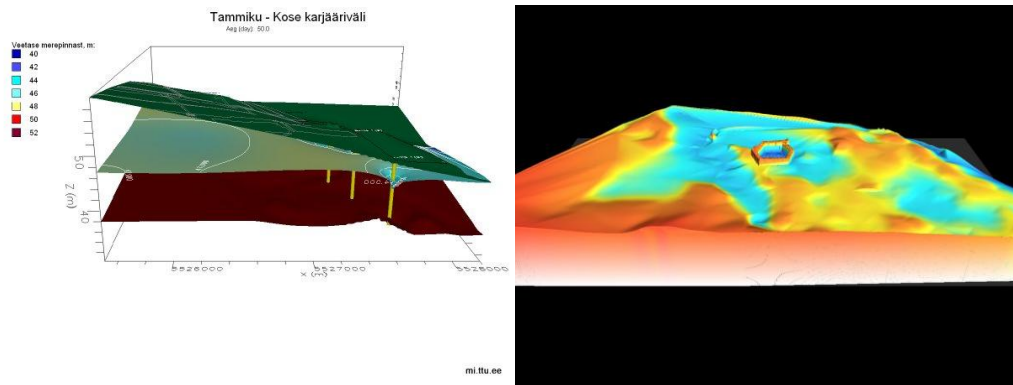
**Torustransport** (Pneumatic Conveyor). Kasutatakse gaasi ja vedeliku transportimiseks. Torustransporti kasutatakse ka tolmuosakeste transportiks suruõhuga.



Joonis 38 Konveierid

## Modelleerimine

Modelleerimiseks nimetatakse mudeli loomist. Mudeli järgi saab hinnata objekti tegelikku olukorda ning kujutada tuleviku olukorda.



## Lubjakivi

Lubjakivi on kõige levinum ja kõige enam kasutatav looduslik kivim Eestis.

Lubjakivi on karbonaatkivim, mille karbonaatsest osast moodustab kaltsiit üle 50 %, MgO sisaldus on kuni 14% ja lahustumatu jäägi sisaldus kuni 25%

**Kasutusvalade järgi liigitatakse lubjakivi:**

- 1) [Tehnoloogiline lubjakivi](#)
- 2) [Ehituslubjakiviks](#)
- 3) [Täitelubjakivi](#)



Joonis 39 Harku lubjakivikarjäär (foto:A.Õnnis)

## Statistika

Seisuga 31. detsember 2007. a on Eesti Vabariigi lubjakivibilansis 56 lubjakivimaardlat Üleriigilise tähtsusega maardlaid on 9 – AAVERE, HARKU, KARINU, KUNDA, METSLA, NABALA, VASALEMMA, VÕHMUTA ja VÄO. 2007. aastal kaevandati Eestis ühest maardlast 484,9 tuh m<sup>3</sup> tsemendilubjakivi, viiest maardlast 132,5 tuh m<sup>3</sup> tehnoloogilist lubjakivi ja 14 maardlast 2 738,7 tuh m<sup>3</sup> ehituslubjakivi. Kokku kaevandati kahekümnest maardlast.

[Lubjakivi kaevandamise tehnoloogia](#)

## Dolokivi

Dolokivi - karbonaatkivim, mille karbonaatsest osast moodustab dolomiit üle 50%, MgO sisaldus on 14% ja enam ja lahustumatu

Dolokivi jagamine kasutusvalade järgi:

- 1) [Tehnoloogiline dolokivi](#)
- 2) [Ehitusdolokivi](#)
- 3) [Viimistlusdolokivi](#)
- 4) [Täitematerjalina kasutatav dolokivi](#)



Joonis 40 Kaarma dolokivi (foto: E. Reinsalu)

### Statistika

Seisuga 31. detsember 2007. a on Eesti Vabariigi dolokivibilansis 30 maardlat. Üleriigilise tähtsusega maardlaid on 6 – ANELEMA, HELLAMAA, KAARMA, KOONGA, KUREVERE, ORGITA-HAIMRE. 2007. aastal kaevandati vabariigis kahest maardlast 135,2 tuh m<sup>3</sup> tehnoloogilist dolokivi, kolmest maardlast 1,1 tuh m<sup>3</sup> viimistlusdolokivi ja viiest maardlast 432,9 tuh m<sup>3</sup> ehitusdolokivi.

### Lubjakivi kaevandamise tehnoloogia

## Liiv ja kruus

Kruus ja liiv on laialt kasutatavad maavarad ja neid on Eestis peaaegu kõikjal.

Liiv on peeneteraline sete (tera suurused alla 5 mm), mille koostisesse kuuluvad põhiliste mineraalidena kvartsi, päevakivi, vilgu, glaukoniidi jt. osakesed. Vastavalt seadusandlusele esitatakse liivale ja kruusale järgnevad nõuded: Liiv on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõduga üle 5 mm on vähem kui 35%; Kruus on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõduga üle 5 mm on rohkem kui 35%; Liiva kasutusosalal on välja töötatud oma nõuded ehk standardid, mis määravad materjali sobivuse ühe või teise toote valmistamiseks või kasutamiseks ehitustöodel.

Peamine liiva tarbimine on ehitustegevuses - mörtide valmistamiseks, betooni, raudbetooni ja asfaltbetooni täiteks, silikaattoodete valmistamiseks, puiste- ja täitematerjalina teedehituses, lisandina tsemendi-, keraamika- ja klaasitööstuses jne.

#### Kasutusosalade järgi liigitatakse liiva:

- 1) [Tehnoloogiliseks liivaks;](#)
- 2) [Ehitusliivaks](#)
- 3) [Eriotstarbeliseks liivaks](#)

#### Kasutusosalade järgi liigitatakse kruusa:

- 1) [Ehituskruusaks](#)
- 2) [Eriotstarbeliseks kruusaks.](#)

#### Liiva ja kruusa kvaliteedi põhinäitajad on:

- 1) Lõimis, sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus
- 2) Kruusaterade, veeriste ja rahnude kivimiline koostis, kuju ja mõõtmed
- 3) Liiva mineraalne ja keemiline koostis ning orgaaniliste lisandite sisaldus;
- 4) Kruusaterade füüsikalise-mehaanilised omadused.

### Statistika

Seisuga 31. detsember 2007. a on Eesti Vabariigi liivabilansis 240 liivamaardlat, millest 7 on leriigilise tähtsusega liivamaardlad – HIIUMADALA, KAKU, NAISSAARE, PANNJÄRVE, PIUSA, PRANGLI ja TALLINNA-SAKU. 2007. aastal kaevandati kokku 41,6 tuh m<sup>3</sup> tehnoloogilist liiva, 3398,5 tuh m<sup>3</sup> ehitusliiva ja 183,3 tuh m<sup>3</sup> täiteliiva. Kaevandati 76-st maardlast. Seisuga 31. detsember 2007. a on Eesti Vabariigi kruusabilansis 145 kruusamaardlat 2007. aastal kaevandati Eestis kokku 1835,8 tuh m<sup>3</sup> ehituskruusa 77-st maardlast. Täitekruusa ei kaevandatud. Kõige enam liiva ja kruusa kaevandatakse Harjumaal.

## Tehnoloogiline liiv

Tehnoloogilisele liivale on esitatud üsna kõrged nõuded tera suuruse ja lisaainete sisalduse kohta. Tehnoloogiline liiv- SiO<sub>2</sub> sisaldus ei tohi olla alla 95%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sisaldus ei tohi olla üle 4% ega Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sisaldus üle 0,6 %.

## Klaasi ja vormiliiv

Klaasliivale esitatakse kõrgendatud puhtusenõuded. Eriti oluline on limiteeritud Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lisand, mille sisaldus läbipaistva klaasi saamiseks peab olema alla 0,1- 0,2%.



Joonis 41 Tabinu liivakarjäär (foto: Veiko Karu)

Klaasliiva kvaliteeti on võimalik mõnevõrra parandada ka selle läbipesemise teel, eemaldades niiviisi sellest saviosakesed ja kahjulikke lisandeid sisaldavad rasked mineraalid. Klaasliiva kasutatakse näiteks klaasi, värvilise klaastaara ja liivapritside tootmisel. Vormiliiva kasutatakse metallurgias näiteks ühekordsete valuvormide valmistamisel.



Joonis 42 Klaasliiva kasutusala näited

## Ehitusliiv

Ehitusliiv- peensusmoodul 1,3 või enam, savi- ja tolmusisaldus ei tohi olla üle 10% ja osakesi läbimõõduga üle 5 mm peab olema alla 35%.



**Joonis 43 Sõelatud ehitusliiv (foto: Liivakallur OÜ)**

Ehitusliiva kasutatakse ehitusmaterjalitööstuses ja ehitustel betooni ja segude valmistamiseks, teedeehituses teetammide ja aluspindade täitematerjalina ning asfaltsegude koostises.



**Joonis 44 Ehitusliiva kasutusala näited**

## Täiteliiv

Täiteliiva kasutatakse ehitustel vundamendi kaevikute, vee ja kanalisatsiooni- ning gaasitrasside, elektri-sidekaablite ning muude trasside tagasitäiteks. Samuti haljastatavate alade, teatud teede ja platside aluse täitematerjalina.



**Joonis 45 Täiteliiv ( foto: Liivakallur OÜ)**

## Kruus

Kruus on aga jämepurruline sete (tera suurus üle 5 mm), mis koosneb kulutatud tard-, moonde- ja settekivimite veeristest ning munakatest ja ümardunud mineraalide osakestest. Kruus jagatakse ehituskruusaks ja täitekruusaks. Kruusa kasutusala on mõnevõrra piiratum kui liival - betoonitäiteks, teedeehituses, raudtee ballastkihindiks jt.



Joonis 46 Kruus

## Tehnoloogiline lubjakivi

Tehnoloogilise lubjakivi kasutatakse keemilisest koostisest lähtuvalt mitmes tehnoloogilises protsessis nagu tsemendi tootmiseks, lubja põletamiseks, paberi- ja metallitööstuses, samuti põllumajanduses (loomasöötade toorainena, maaparandus), heitvete puhastamisel, joogivee töötlemisel ning muudel eesmärkidel.

Lubjakivipulbrit leidub heledavärvilistes kahhelkivides, krohvis, tasandussegudes, katusepapis ja fiibriga tugevdatud tsementplaadis. Kustutamata lupja on vaja sideainena lubjaliiva tellistes ning kustutatud lupja igat liiki krohvides ja tasandussegudes. Paberitööstus kasutab lubjakivitooteid täiteainetena ja kattepigmentidena. Kvaliteetpaber sisaldab märkimisväärsel hulgal mineraale, sest need parandavad paberi trükiomadusi, tehes selle läbipaistmatuks ning suurendades heledust ja läikivust.

Keemiatööstus kasutab lubjakivil põhinevaid materjale näiteks plastide, värvi ja liimi tootmisel. Seadusandlusest tulenevad nõuded maavarale: CaO sisaldus ei tohi olla alla 50%, lisandite ja lahustumatu jäägi ( $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$ ) sisaldus mitte üle 10%. Suurim tehnoloogilise lubjakivi kaevandaja aastal 2007 oli Nordkalk AS Karinu maardlast 97,4 tuh m<sup>3</sup>.



Joonis 47 Tehnoloogilise lubjaivi kasutamise näited- keraamilised plaadid ja tasandussegu

## Ehituslubjakivi

Kasutatakse lähtuvalt füüsilis- mehaanilistest omadustest. Survetugevus kuivalt peaks olema vähemalt 200kg / cm<sup>2</sup>, külmakindlus 15 tsükli. Kõrgemargilise karbonaatkivimi survetugevus peab olema üle 600 kg/cm<sup>2</sup> ning külmakindlus mitte alla 25 tsükli. Ehituslubjakivi kasutatakse killustiku tootmiseks, müürikividena, kõnniteeplaatide, trepiastmeid jne. Killustikku kasutatakse omakorda betooni täitematerjalina, teedeehituses, pinnasele toetuvate põrandate alusena jne. Peamised killustiku omaduste näitajad on lähtekivimi survetugevus külmakindlus, kulumiskindlus, savi ja tolmu sisaldus. Teekillustikul kontrollitakse veel terade purunevust survesilindris. Vastavalt kvaliteedile jagatakse klassideks - mida madalam klass seda kvaliteetsem ( I- kõige kvaliteetsem) Ehituslubjakivist on ehitatud suur osa Tallinna vanalinnast, uuematest ehitistest Birgitta kloostri fassaad Pirital ja KUMU. Suurim ehituslubjakivi kaevandaja aastal 2007 AS Vao Paas Tondi-Vao maardlast, 421,9 tuh m<sup>3</sup>.



Joonis 48 KUMU (foto:internet)



Joonis 49 Killustik (foto: Liivakallut OÜ)



Joonis 50 Kivimüür

## Täitematerjalina kasutatav lubjakivi

Täitematerjaliks loetakse kivimit, mis keemilise koostise poolest ei vasta tehnoloogilisele lubjakivile esitatavatele nõuetele ning mille survetugevus on alla 200 kg/cm<sup>2</sup>.

## Lubjakivi kaevandamine

Lubjakivi kaevandamise moodus on avakaevandamine ning viis aukkaevandamine. Lubjakivi kaevandamisel saab kasutada mitmesuguseid tehnoloogiaid: puur- ja lõhketööd, raimamine hüdrovasaraga, saagimine. Transport toimub auto või raudteetranspordiga.





Joonis 51 Raimamine hüdrovasaraga (foto:A.Õnnis)



Joonis 52 Puur-lõhketööd( PLT)(foto:A.Õnnis)



Joonis 53 Raudtee transport (foto:A.Õnnis)

## Tehnoloogiline dolokivi

Tehnoloogiliseks dolokiviks loetakse dolokivi kus MgO sisaldus on mitte alla 18% ning lisantite ja lahustumatu jäägi ( $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$ ) sisaldus mitte üle 10%.

### Ehitusdolokivi

Heade ehitusomadustega on peenkristallilised ja peenpoorsed dolomiidid, kuid poorsus ei tohiks ületada 10%. Tänu poorsusele on dolokivi veeimavus natuke suurem kui lubjakivil. Samuti ulatub mõningatel dolokivide survetugevus pea kahekordseks võrreldes lubjakiviga. Ehitusdolokivi kasutatakse ehituses ja teedehituses. Eesti parimad, massiivsemad dolokivid on Kaarma, Orgita, Selgase ja Mündi dolokivid.



Joonis 54 Dolokivist ehitatud sein, põrand, laud (foto: Dolokivi OÜ)



Joonis 55 Dolokivist aed ( foto: Dolokvi OÜ)

## Viimistlusdolokivi

Dekoratiivkivi kasutatakse lähtuvalt füüsilis-mehaanilistest omadustest ning samuti dekoratiivsusest. Dolokivi on ilmastikukindel ja -heade -töötlemisomadustega kivim, -mis sobib hästi majade fassaadide viimistluseks - (karniisid, sambad, korstnad), -kiviaedadeks, väravapostideks, sise- ja välikamineks, -kaevuraketeks, hauamonumentideks, ehisvaasideks ja aia-skulptuurideks. Dolokivi kasutamisest väärivad märkimist Kuressaare baroksed ja klassistlikud linnaehitised, Tallinna Niguliste kiriku sammuportikus (1676), Võru pangahoone raidkaunistused jne.



Joonis 56 Skulptuur (foto: Gildemann AS)



Joonis 57 Kaarma dolokivist sammas (foto: Dolokivi OÜ)



Joonis 58 Orgita dolokivist käsipuu (foto: Gildemann AS)

## Täitematerjalina kasutatav dolokivi

Täitepinnaseks loetakse dolokivi, mis keemilise koostise poolest ei vasta tehnoloogilisele dolokivile esitatavatele nõuetele ja mis ei sobi viimistlusksiviks ja mille survetugevus on alla 200 kg/cm<sup>2</sup>.

## Dolokivi kaevandamine

Dolokivi kaevandamise moodus on avakaevandamine ning viis aukkaevandamine. Dolokivi kaevandamisel saab kasutada mitmesuguseid tehnoloogiaid: puur- ja lõhketööd, raimamine hüdrovasaraga, saagimine.

Vajaliku fraktsiooni saamiseks rajatakse karjääri purustus-sorteerimissõlm.



Joonis 59 Kaarma dolokivikarjäär (foto:MI)

## Liiva ja kruusa kaevandamine

Liiva ja kruusa kaevandamiseviis on aukkaevandamine. Kõigepealt eemaldatakse katend ning siis alustatakse liiva või kruusa kaevandamisega. Liiva saab kaevandada kahel viisil: Aukkaevandamine - ekskavaatoriga. Ekskavaator laeb kaevandatud liiva puistangusse või otse autole. Allveekaevandamine ehk hüdrokaevandamine – ujuvpinnasepumbaga. Liiva ja vee segu pumbatakse välja ning pannakse kuivama. Hiljem sõelutakse ning transporditakse. Vee alt saab kaevandada ka ekskavaatoriga. Kruusa kaevandatakse Eestis vaid ekskavaatoriga.



Joonis 60 Liiva laadimine mehaanilise labidaga (foto:A.Õnnis)



Joonis 61 Pinnasepumba tööorgan (foto:A.Õnnis)

## Savi

Savi on maailma levinuim ehitusmaavara. Maades, kus ehituskivi napib, on saviehitus valdav. Kuiva kliimaga maades kasutatakse põletamata savitooteid, niiske kliima nõuab põletatud savikivi ehk telliste kasutamist.

Savi koosneb peamiselt savimineraalidest, mille osakeste suurus on alla 0,01 mm. Savi iseloomulik tunnus on plastilisus ja voolitavus. Põletamisel omandab plastne mass kivimile omase kõvaduse.



Joonis 62 Savi

### Savi kasutusala ja kasutusala määramise nõuded

Kasutusala järgi jaotatakse savi:

- 1) [tsemendisaviks](#);



- 2) [raskeltsulavaks saviks](#);
- 3) [keraamika- ja keramsiidisaviks](#).

Piiratud ulatuses on savi kasutatud ka vormisavina metallitööstuses. Looduslikus olekus savi kasutatakse isolatsioonimaterjalina ehitiste ja prügilate rajamisel.

### Statistika

Seisuga 31. detsember 2007. a on Eesti Vabariigi savibilansis 46 savimaardlat. Üleriigilise tähtsusega maardlaid on 6 – ARUMETSA, ASERI, JOOSU, KALLAVERE, KUNDA, KÜLLATOVA. 2007. aastal kaevandati Eestis ühest maardlast 124,0 tuh m<sup>3</sup> tsemendisavi, ühest maardlast 56,3 tuh m<sup>3</sup> keraamilist savi ja ühest maardlast 85,6 tuh m<sup>3</sup> keraamsiidisavi. Kokku kaevandatigi ainult kolmest maardlat. Suurim savi tootmine toimub Lääne-Virumaal.

Suurimad savi kaevandajad:  
As Kunda Nordic Tsement – Mereäärse karjäär  
Maxit Estonia AS- Arumetsa karjäär  
As Wienerberger- Aseri karjäär

### Savi kaevandamise tehnoloogia

## Tsemendisavi

Tsemendisavi kuulub kergeltsulavate savi hulka ( sulamistäpp alla 1380 C ). Sobib hästi telliste, tsemendi ja katusekivide tootmiseks. Sinisavi ehk Lontova sinisavi leidub Põhja-Eestis ning selle lasundi paksus on ligikaudu 90 meetrit, mis teeb selle savi tööstuslikuks tootmiseks mugavaks ja mäetehniliselt lihtsaks.



Joonis 63 Kuivtsement (foto: Kunda Nordic Tsement AS)

Kaevandatakse Kundas Mereäärse karjääris

## Raskeltsulav savi

Nagu nimigi ütleb loetakse seda raskeltsulavate savide ehk tulekindlamate savide hulka ( sulamistemperatuur 1380-0150 C ). Raskeltsulava savi kihid põimuvad kohati liivakate vahekihtidega , mis teeb nende leiukohtade mäetehnilise evitamise suhteliselt keeruliseks. Seega on nad sobivamad kasutamiseks väiketootjatele. 2007 a seisuga Eestis raskeltsulavat savi ei kaevandata.

## Keraamika-ja keramsiidisavi

Keraamikasavist toodetakse telliseid ( ahju-, korstna-, viimistlustellis jne), drenaaztorusi, katusekive, keraamilisi plaate ( seina-, põranda-, fassaadi-, mosaiikplaadid), kraanikausid jne.



Joonis 64 Fassaadi-, katusekivid ning ahjutellised (Foto: Misso Savitööstus)

Keramsiidisavi kuulub kergsaside klassi ning on kiirel põletamisel erakordse punsumisomadustega. Seetõttu valmistataksegi sellest kergest, graanulitest koosnevat toodet – kergkruusa ehk keramsiiti, mis segus betooni ja tsemendiga võimaldab valmistada mitmesugusid ehituses vajaminevaid tooteid.



Joonis 65 Kergkruus (foto: AS maxit Estonia)



Joonis 66 Kergplokk ( foto: AS maxit Estonia)

## Savi kaevandamise tehnoloogia

Savi kaevandamise moodus on avakaevandamine. Kaevandamise viis on aukkaevandamine Savi väljamise tehnoloogiaks karjäärist kasutatakse ekskavaatoreid või/ja mitmekopalist ekskavaatorit. Transport toimub veoautodega.



Joonis 67 Arumetsa savikarjäär (foto: Tartu Geoloogiamuuseum)

## Paekivi

Paekivi ehk paas on karbonaatkivimi rahvapärane nimetus. Tegelikult on paekivi **lubjakivi**, **dolokivi** ja mergli ühisnimetus. Paekivi kõige levinum vorm on lubjakivi. Aastast 1992 on paekivi Eesti rahvuskivi.



Joonis 68 Pakri panga klindias tang (foto:A.Õnnis)

## Kristallinne ehituskivi

Kristallinne ehituskivi, mida maardlate nimistus esindab graniit, on tugevusomaduste ja külmakindluse poolest lubja- ja dolokivist tunduvalt kvaliteetsem. Eesti ainuke kristallinise ehituskivi maardla asub Maardu lähedal. Sellele on esitatud kaks kaevandamisloa taotlust ja esmased menetlustoimingud on tehtud. Graniidi lasumissügavus maapinnast on ligi 150 m. Maardu maardla avamisega väheneks graniitkillustiku importimise vajadus.



Joonis 69 Graniidikillustik (foto: internet)

Nõuded lähtuvalt seadusandlusest :

Kristallinne ehituskivi – aluskorrekivid, mille survetugevus kuivalt on vähemalt 1200 kg/cm<sup>2</sup>

Kristallinset ehituskivi kasutatakse põhiliselt killustikuna betoonides, teekatetes ja mujal ning tükikivina ehitus- ja viimistlusdetailide valmistamiseks.

### Tehnoloogia

Kuigi aastal 2007 ei toimu graniidi kaevandamist näeb kaevandamise loa taotlus ette allmaakaevandamist, kamberkaevandamise viisiga. Tehnoloogia: puur- ja lõhketööd.

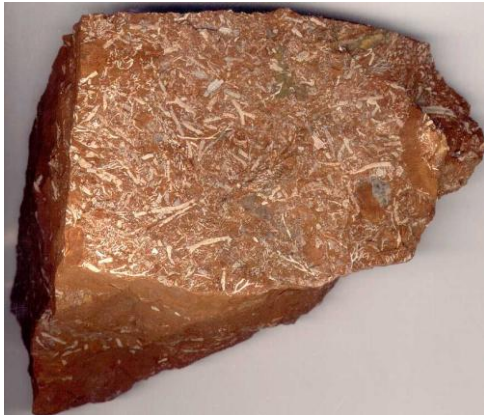
### Statistika

Seisuga 31. detsember 2007. a on Eesti Vabariigi kristallinise ehituskivi bilansis üleriigilise tähtsusega MAARDU graniidimaardla. Graniiti on Eestis 1970-ndatel uuritud ka Hiiu maal Paluküla leiukohas, kuid materjali halva kvaliteedi ja kaevandamisraskuste tõttu hinnati ala perspektiivituks ning arvutatud varu ei kinnitatud. Kristallinset ehituskivi 2007. aastal kaevandatud ei ole.

## Põlevkivi

Põlevkivi ehk kukersiit on Eesti tähtsaim maavara. Oma tekkelt on põlevkivi settekivim, mis koosneb keskmiselt umbes 50% mineraalosast ja 50 % põlevast e. orgaanilisest ainest. Eestis on kahte liiki

põlevkivi: kukersiiti ja diktüoneemaargilliiti. Kaevandatakse kukersiiti, mis ongi tuntud eesti põlevkivi nime all. Argilliit on väga madala kütteväärtusega ega sobi põletamiseks. Eesti teist liiki põlevkivi ehk diktüoneemaargilliiti kasutati 1949-1952. aastal Sillamäel uraani tootmiseks.



Joonis 70 Kukersiit (foto:MI)

Põlevkivikiht ei koosne ainult puhtast kukersiidist. Kihind koosneb põlevkivikihtidest, mida tähistatakse A...F ja nende vahel olevatest pae vahekihtidest. Ühel ruutmeetril lasub keskmiselt 3,5 tonni põlevkivi ehk ligikaudu 10 000 kWh potentsiaalset energiat.

Seadusandlusest tulenevad nõuded põlevkivile :  
 Põlevkivi ehk kukersiit –orgaanilise aine sisaldus on suurem kui 10% ning mille tootuskihi mäemassi (põlevkivikihtide A–F1 koos nendevaheliste lubjakivikihtidega) kütteväärtus on vähemalt 6,1 MJ/kg (1450 kcal/kg)

Eestis kasutatakse põlevkivi põhiliselt:

- 1) kütusena energeetikatööstuses
- 2) toormena keemiatööstuses

Energiatööstuses läheb põlevkivi elektri – ja soojusenergia tootmiseks. Keemiatööstuses kasutatakse põlevkivi kütteõli, õlikoksi, pigi, bituumeni, honeyoli, rezolil jne tootmiseks . Keemiatööstusest tulenevaidprodukte kasutatakse nii autokummide, juuksevärvi lisanditena kui plastikute, liimide jm tootmiseks.



Joonis 71 VKG näidised (foto:A.Õnnis)

Põlevkivi põletamisel tekkivat lendtuhka võib kasutada põllumajanduses põldude lupjamiseks ning ehitusmaterjalitööstuses portlandtsemendi tootmiseks, tuhkbetoonplakkide valmistamiseks ja teedeehitusel.



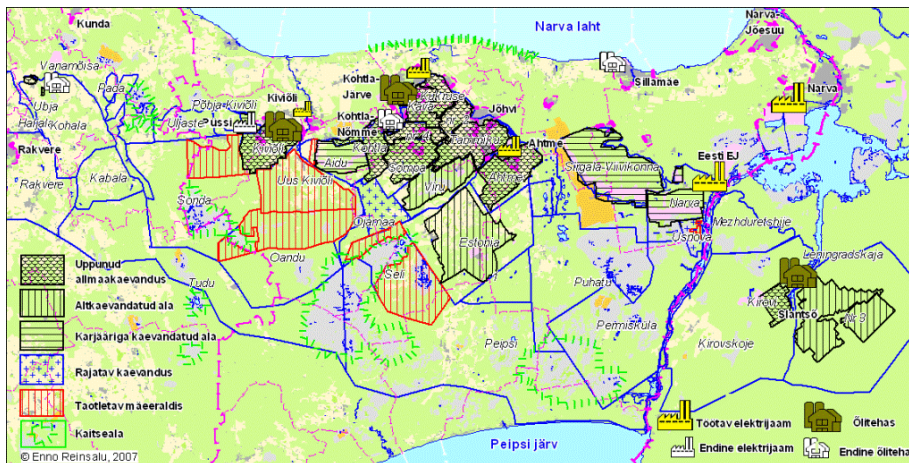


Joonis 72 Tuhkbetoonplokid

## Põlevkivi kaevandamise tehnoloogia

### Põlevkivi kaevandamine

Põlevkivi saab kaevandada kahte viisi: avakaevandamine ( karjäär) ja allmaakaevandamine (kaevandus).



Joonis 73 Põlevkivi kaevandamise ja kasutamine

Kohtades, kus põlevkivikihind lebab väiksemal sügavusel on otstarbekas kasutada karjääriviisilist kaevandamist:

- odavam ja kiirem tootmise ettevalmistamine võrreldes allmaakaevandamisega
- võimalus kasutada suurema jõudlusega masinaid, sellest tingitud kõrge tööviljakus
- minimaalsed põlevkivikaod
- ohutud ja tervislikumad töötingimused kui allmaakaevandustes.

Käesoleval ajal toimub põlevkivi pealmaakaevandamine Narva ja Aidu karjääris. Olemasolev paljandusmasinate park võimaldab majanduslikult efektiivselt kaevandada põlevkivi kuni 30 m sügavuselt.



Joonis 74 Narva karjäär (foto: A.Õnnis)



Joonis 75 Estonia kaevandus (foto:EP)

Lahtimurtud kaevis rikastatakse vabrikus, kus põlevkivist eraldatakse paevahekihtidest pärinevad kivitükid. Rikastatud suuretükiline ja kõrge kütteväärtusega põlevkivi sobib õlivabrikutele. Peenpõlevkivi kasutatakse elektrijaamade kütteks. Kaevisest eraldatud paas ehk aheraine, mida on ligikaudu 40%, sobib ehituskilustiku valmistamiseks. Kuna seda on rohkem kui vajatakse, siis kuhjatakse ülejääk puistangutesse, millest on rikastusvabrikute juurde kuhjunud suured aheraine mäed.

## Fosforiit

Eesti fosforiit on tuntud ka kui oobulusliivakivi nime all. Fosforiit kujutab endast lukuta käsijalgsete jt karbipoolmete ja detriidi kuhjumit kvartslivas.



Joonis 76 fosforiit (foto:A.Õnnis)

Fosforiidi kasutusala ja kasutusala määramise nõuded

Maavarale esitatavad nõuded vastavalt seadusandusele:  
fosforiit – kivim, mille P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> keskmine sisaldus on vähemalt 6,0%

Minimaalne P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sisaldus tööstuses kasutataval toormel peab olema vähemalt 28%.  
Kloori lubatav piirsisaldus kontsentraadis on 200–300 g/t.

Fosforiiti kasutatakse põhiliselt fosforhappe, vaba fosfori, fosforkompleksväetiste ning söödafosfaatide tootmiseks.

Praegusaja tingimustes ei ole Eesti fosforiit maailmaturul konkurentsivõimeline. Peale väljamist maapinnale tuleb teha arvestatavaid kulutusi toorme rikastamiseks ja rajada fosforiidi keemilise töötlemise keerukas kompleks, mis nõuab suuri investeringuid. Lahendada on tarvis ka mitmeid keskkonnakaitselisi probleeme. Maailmas on palju odavamalt kättesaadavaid fosforiite nagu Maroko, Lääne-Sahara ja Tuneesia maardlad.

## Fosforiidi kaevandamine

Aastast 1920- 1965 toimus allmaa kaevandamine kamberkaevandamisega. Töötingimused olid rasked, kaeveõnte kõrgus oli 1,3-1,6 m. Kasutati käsitööd, mäetehnikat oli vähe. 50-ndate aastate keskel alustati pealmaakaevandamisega (vaalkaevandamine) Aastast 1965 lõpetati allmaakaevandamine ja mindi üle täielikult avakaevandamisele. Aastal 1987. alguses puhkenud fosforiidisõda lõpetas ka fosforiidi kaevandamise Eestis.



Joonis 77 Ülgase kaevanduse stollu suue (foto:A.Õnnis)



Joonis 78 Maardu fosforiidikarjäär (foto:A.Õnnis)

## Mere-ja järvemuda

Eesti mudad on oma tekkelt settemudad, mis on ladestunud seisva veega järvedes ja varjatud merelahtedes. Sõltuvalt ladestumise keskkonnast jagatakse mudad kahte põhirühma: **mageveejärvede muda** ehk sapropeel ja soolaste veekogude muda ehk **meremuda**. Muda on tumedat värvi püdel aine, mida kasutatakse kas ravi- ehk tervisemudana või põllumajanduses olenevalt mineraalide ja orgaanilise aine sisaldusest.

## Järvemuda

Järvemuda- stend, mis sisaldab orgaanilist ainet vähemalt 35% kuivaine massist. Järvemuda esineb hõljuva massina enamikus järvedes, aga ka kinnikasvanud vanades järvenõgudes mõnevõrra tihenenult turbakihi all. Järvemuda jagatakse vastavalt kasutusalaile:

- 1) Põlluväetis
- 2) Liasööd
- 3) Raviotstarbeline järvemuda

### Põlluväetis

Järvemuda sisaldab rikkalikult orgaanilisi aineid, mille tõttu teda võib edukalt kasutada põllumajanduses põldude väetamiseks ja lubisapropeeli ka põldude lupjamiseks. Sapropeeli ja mineraalväetiste baasil on võimalik valmistada granuleeritud orgaanilist väetist, mida taimed omastavad hästi.

### Liasööd

Sültjat sapropeeli võib edukal kasutada ka looma –ja linnusöödana.

### Raviotstarbeline järvemuda

Ravimudana kasutatakse üksnes Värska lahe väävelvesinikurikast sapropeeli, mida sanatoorseks

tarbeks pruugitakse väga väikestes hulkades. Järvemuda sisaldab vitamiine B1, B2, B12 ja D1, fooliumhapet ning bioloogiliselt aktiivseid mikroelemente.

### Tehnoloogia

Ermistu järve ääres toimub sapropeeli ammutamine järgmiselt: sapropeeli ammutatakse kottidesse ning kaldal sapropeel nõrutatakse veest ja pumbatakse transportautosse.

### Statistika

Seisuga 31. detsember 2007. a on Eesti Vabariigi järvemudabilansis 10 järvemuda maardlat põlluväetisena ja 2 maardlat raviotstarbeliseks kasutamiseks. 2007 a. kaevandamist ei toimunud.

### Meremuda

Meremuda- mineraalmaterjalist koosnev meretekkeline stend, mis sisaldab orgaanilist ainet üle 5% kuivaine massist. Mudakiht lasub suhteliselt madalas vees 0,7 - 2 meetri paksuse kihina. Meremuda on sinakashall pehme ja kleepuv savitaoline mass, millel on väävelvesiniku lõhn. Meremudal on hinnatavad raviomadused, nende toime on pikaajalise kliinilise kasutuse jooksul kinnitust leidnud. Muda kasutatakse sanatooriumides ja haiglates perifeerse närvisüsteemi haiguste ja põletike ravis.



#### Joonis 79 Meremuda kasutatakse ka kosmeetikatoodetes

### Statistika

Seisuga 31. detsember 2007. a on Eesti Vabariigi meremudabilansis 3 maardlat. Kõik maardlad on üleriigilise tähtsusega. (Haapsalu, Käina, Mullutu-Suurlahe meremudamaardla) 2007. aastal kaevandati Eestis 0,4 tuh tonni meremuda, ühest maardlast Saaremaal (Mullutu-Suurlahe maardla)

### Järvelubi

Järvelubi – magevee karbonaatne setend, mis sisaldab CaO vähemalt 40% kuivaine massist. Järvelubi (järvekriit) on Kvaternaari ajastul tekkinud karbonaatne pude setend (värvilt valkjaskollane, kollakasvalge või helebeež), mis sisaldab lisandina turvast, liiva jms.



#### Joonis 80 Järvelubi (foto: Tartu geoloogiamuuseum)

Varangu järvemudamaardlas on järvelubi põhimaavara, ülejäänutes on järvelubi kaasnevaks maavaraks. Järvelubja paksus on enamasti 0,5-1,0 meetri piires, kuid Pandivere kõrgustiku alal on moodustunud kohati ka tüsedad (kuni 2 m) ja üsna väljapeetud lasundid. Järvelubja kättesaadavus muda- ja turbakihi alt on siiski raskendatud. Järvelubja teeb hinnaliseks kõrge CaCO<sub>3</sub> sisaldus (90-95%) ja keemiline puhtus ning madal Mg sisaldus. Järvelubja kvaliteeti kahjustab sagedasti esinev savi- või turbalisand, mis muudab koostise ebapüsisvaks

Järvelupja kasutatakse põhiliselt mineraalsete söödalisandite tootmiseks ja happeliste muldade lupjamiseks, samuti ka lubivärvide valmistamisel.

### Kaevandamise tehnoloogia

## Järvelubja kaevandamine

Varangu maardla näitel:

Välja võetakse 1 m paksune kriidikiht. Kriidi väljamine toimub 0,5 m<sup>3</sup> pöördlabida tüüpi ekskavaatoriga, mis piki põhja-lõunasuunalist tööett liikudes laeb kaevisse vagonetti. Edasi veetakse kaevis kuivatustsehhi. Esi liigub läänest ida suunas. Ee jõudmisel katendi vallini tõstetakse see sama ekskavaatoriga väljatöötatud ala põhjale. Vesi valgub kaevandamisest väljatöötatud alasse ja sealt jõkke.



Joonis 81 Järvelubja kaevandamine (foto: E. Tomberg)

## Turvas

Eestis on turvas väga oluline energeetiline maavara. Turvas on kõrgemate taimede jäänustest koosnev orgaaniline setend, milles mineraalainete sisaldus ei ületa 35% kuivainest. Turvas kujuneb surnud taimeosakestest soodes, kus need vees hapnikuvaegusel täielikult ei lagune. Soode tekkimise tingimustest ja turvast tekitava taimeestiku koostisest olenevalt jagatakse nad kahte põhitüüpi - madalsood ja kõrgsood e. rabad. Nende vahel kahe põhitüübi vahel eristatakse veel nn. ülemineku- ehk siirdesood. Eesti territooriumist on soode all 22,3 %. Suuremate soode turbakihi paksus on keskmiselt 4-5 m, harva ka 7-8 m. Turba juurdekasv on Eestis ca 1 mm aastas; juurdekasv soodes on suurim aasta jahedal ja niiskel perioodil.



Joonis 82 Turbaväli (foto: Ramsi Turvas)

Turba kui maavara kvaliteedi hindamise põhinäitajad on:

- 1) botaaniline koostis;
- 2) lagunemisaste;
- 3) tuhasus;
- 4) happesus;
- 5) kütteväärtus

Lagunemisaste iseloomustab rakulise struktuuri kaotanud orgaanilise materjali ja identifitseeritavate taimejäänuste mahu protsentuaalset suhet turvas.

Lagunemisastme alusel liigitatakse turvas:

- 1) **vähelagunenud turbaks**, mille hulka kuulub raba- ja siirdesooturvas lagunemisastmega alla 25% ning madalsooturvas lagunemisastmega alla 15%;
- 2) **hästilagunenud turbaks**.

### Statistika

Seisuga 31.detsember 2006 on Eesti Vabariigi turbabilansis 279 maardlat, millest 6 – ELLAMAA, ENDLA, EPU-KAKERDI, LAVASSAARE, PUHATU, SANGLA on üleriigilise tähtsusega maardlad. 2007. aastal kaevandati Eestis 900,8 tuh tonni turvast ( sealhulgas 515,8 tuh tonni hästilagunenud ja 385,1 tuh tonni vähelagunenud turvast) kokku 62-st maardlast. Eestis kaevandatakse turvast kõigis maakondades. Suurim turbakaevandamine toimub Pärnumaal[3]

### Turba kaevandamise tehnoloogia

## Vähelagunenud turvas

Vähelagunenud turvast kasutatakse aiandusturbana, allapanuks lautades ning söödalisandite, kasvustimulaatorite ja absorbeerivate materjalide tootmiseks. Sademeteveest toitunud vähekõdunenud kõrgsoo- ehk rabaturvast kasutatakse põllumajanduses alusturbana, vähem aiandusturbana.



Joonis 83 Vähelagunenud turvas (foto: Tartu geoloogiamuuseum)

## Aiandus ja alusturvas

Kasutatakse iluaedade rajamisel, aedade mullastruktuuri parandamisel. Freesturvast võib kasutada allapanuna loomakasvatuses (alusturvas kaitseb loomi külmetumise eest, kuna ta hoiab sooja ja seob hästi niiskust) või fekaalgaaside sidujana kuivkäimlates. Kasutatud alusturvast on kerge koristada. Koristusjääke on sobiv kasutada komposti valmistamisel.

### Plokkturvas

Kuivatades lõiketurvast niiskuse alla 50 % võib teda kasutada purustatuna aianduses, alusturbana, fekaalgaaside sidujana loomalautades ja kuivkäimlates .



Joonis 84 Plokkturvas talvel turbaväljal (Foto:A.Õnnis)

## Hästilagunenud turvas

Hästilagunenud turvast kasutatakse peamiselt kütteks, väetiste ja kompostide valmistamiseks, aktiivsöe ja vaha tootmiseks ning mudaravis. Põhjaveest toitunud hästikõdunenud madalsooturvast kasutatakse peamiselt kütturebana, vähem väetisturbana. Moodustab 85% varude üldhulgast.



Joonis 85 Hästilagunenud turvas (foto: Tartu Geoloogiamuuseum)

## Kütteturvas

### Freesturvas

Kütrefreesturvast kasutatakse eelkõige suurtes katlamajades küttena. Kütrefreesi keskmine niiskus on 46-47 protsenti ja see sisaldab keskmiselt 2,8 MWh/t energiat. Lisaks on kasutusel ka kuivatatud freesturbast pressitud peened sõrmejämmedused turbapulgad, mida nimetatakse turbapelletiteks ehk graanuliteks.



Joonis 86 Freesturvas (foto:Tootsi turvas)

**Turbabrikett**

Turbabriketi valmistamisel kasutatakse samuti kütte freesturvast



Joonis 87 Turbabrikett (foto: Tootsi Turvas)

**Tükkurvas**

Sobib kütteks tahketel kütustel töötavates jõujaamades, küttekolletes, kateldes, kasvuhoonetes ja eramutes. Tükkurvas on sobiv kütmiseks nii suurtes kui väikestes kateldes Tükkurba kasutamisel kütteks on võimalik automatiseerida teenindusoperatsioonid katlamajades. Tükkurvast võib kasutada ka koos teiste tahkete kütustega, nagu puiduhake, küttepuid, ja turbabrikett.



Joonis 88 Tükkurvas (foto: A.Õnnis)

**Väetised ja kompost**

Turba kasvukeskkond on taimedele parim, ning seda ei saa kvaliteedilt võrrelda mulla keskkonnaga. Turvesegude peamised eelised on:

- Optimaalne kasvupinnase õhutus ja kõrge vee siduvus
- Optimaalne mikroelementide vahetus keskkond ( turvas imeb, hoiab, ja vabastab toitained taimedele).
- Ei sisalda seemneid ega taimehaiguseid.



Joonis 89 Kasvuturvas

**Meditsiin**

Turvast saab kasutada ka meditsiini ning kosmeetika otstarbel. On tõestatud, et Eestis leiduv muda sobib hästi taastusraviks. Muda mähised aitavad hästi liigesevaeguste ja psoriaasi puhul.

**Biodiiselkütus**



Uueks toote suunaks on võetud puidust ja turbast valmistatav teise põlvkonna biodiisel. Tehnoloogia põhineb gaasistamisel, mille tehnoloogiaga on kogemusi Soomel, Saksamaal ning Ameerika Ühendriikidel. Biodiislikütust tootev tehas on kavandatud Kundasse.

## Turba kaevandamine

### Freesturvas

Freesturba tootmisel loetakse tootmisperioodiks ajavahemikku mai algusest kuni augusti lõpuni. Freesturba algmaterjal on vähelagunenud kõrgsooturvas, mis omab head veemahtuvust ja taimede juurestiku arenguks vajalikku poorsust. Kasvuturbal on freesitava kihi paksus 15 – 20 mm ja kütteturbal keskmiselt 11 mm. Freesitud kihi paksusest sõltub turba kuivamisaeg.

Üks tsüklil freesturba tootmisel koosneb järgmistest operatsioonidest:

- freesimine
- pööramine
- vallitamine
- kogumine
- aunatamine



Joonis 90 Turba pööramine (foto: Tootsi Turvas)

Kõigi nende operatsioonide tegemiseks on spetsiaalsed masinad ja mehhanismid, mida võib ühe operatsiooni jaoks olla väga erinevaid. Freesturba hooajatoodanguks 1 ha võib jämedalt arvestada kasvuturbale maksimaalselt 200 t/ha aastas, keskmiselt 140...160 t/ha aastas.

### Tükkturvas

Küttetükkturba tootmiseks sobib turvas lagunemisastmega üle 25 %. Tänu rabaturba kiulisele struktuurile püsivad turbatükid paremini koos ka pärast mitmekordseid kuivatus-, sõelumis- ja laadimisoperatsioone. Tükkturvast toodetakse silindri või lindi kujul.

Tükkturvas on tootmisrabast kuni 50 cm sügavuselt lõigatud turbamass, mis pressitakse kokku 40-60 mm läbimõõduga tükkideks. Lõigatud tükid kuivavad looduslikul teel. Seejärel korjatakse kuivanud tükkturvas masinatega kokku. Tükkturba keskmine niiskus on 37-39% ja see sisaldab energiat keskmiselt 3,4 MWh / tonnile.



Joonis 91 Tükkturba tükkide pressimine (foto:A.Õnnis)

## Plokkurvas

Lõike- e. plokkurvas kaevandatakse selleks ettevalmistatud tootmisväljadelt naturaallademikust ja kuivatatakse tarbimisiiskuseni ca 65 %, kasutatakse kõrgsootuvast lagunemismehhanismiga alla 25 %. Turbaplokkide suurus oleneb tarbijast, ilmastikust ja lasundi omadustest.

## Veekõrvaldus

Veekõrvaldus e. veeärastus e. vee eemaldamine on kaevandamise abiprotsess mille eesmärk on hoida kaevandamiskoht e. tööfront kuiv või töökõlblik. Veekõrvalduse jaoks rajatakse karjääri või kaevandusse veekogumissüsteem, veekogur, paigaldatakse pumpla. Vesi pumbatakse pumba abil settetiiki ja juhitakse äravoolu-veekogusse.



Joonis 92 Veekogur ja uputatud tsentrifugaalpump Aidu põlevkivikarjääris

[Pump wikipedias](#)

[Pump wikipedias Eng.](#)



Joonis 93 Imitorud ja tsentrifugaalpumbad

## Tuulutus

Tuulutus on kaevandamise abiprotsess heitgaaside väljaviimiseks töökohalt ja puhta õhu toomiseks töökohale (kaeveõnde). Tuulutamiseks e. ventileerimiseks või ventilatsiooniks kasutatakse ventilaatoreid. Kaevandusventilaatori on tootlikkus on ülisuur.

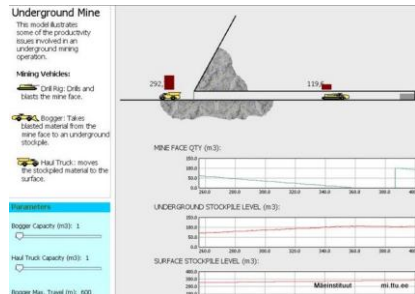


Joonis 94 Ventilaator

## Läbindamine

Läbindamine on kaeveõõnte rajamine kaevvälja avamise eesmärgil või uue kaevandamisala ettevalmistamise eesmärgil. Peamised avamiskaeveõõned on šaht, strekk, stoll ja tranšee.

Vt: [tunneli läbindamise animatsioon](#)



## Ettevalmistustööd e. strekkide läbindamine

Läbindus- ehk ettevalmistustöödega rajatakse juurdepääs kaevandatavasse alasse töörinde loomiseks, tuulutamiseks, inimeste liikumiseks, veoseadmete ja vajalike kommunikatsioonide paigutamiseks.

Põlevkivikaevanduses seisnevad ettevalmistustööd peamiselt põlevkivikihindisse pea- ja paneelstrekide (konveier-, rõõbas-, tuulustusstrek) ning kogumis- ja külgstrekide läbindamises. Läbindamine toimub puur- ja lõhketöödega. Läbindamise ajal või järel soonitakse streki põhja küljele asetatud soonuriga drenaažisoon, tuulustusstrekki rajatakse aga veekõrvalduskraav. Strekkide eelneva läbindamisega tagatakse massiivi mitmeaastane kuivendamine enne koristustööde alustamist. Läbindustöödelt saadav põlevkivitoodang moodustab umbes 13% kaevanduse kogutoodangust, kuid on reeglina kallim koristusete toodangust. Lõhkeaukude käsitsi puurimine on asendumas puurvankrite kasutamisega. Lõhkamiseks kasutatakse emulsioonilõhkeaine 38 mm läbimõõduga padruneid. Vahetuse kestel tehakse üks või mitu läbindustükli, edasinihe lõhkamisel on ligi 2 m. Nišside rajamine kaeveõõne külgedele on vajalik seadmete paigutamise seisukohalt ja ristuvate kaeveõõnte läbindamise alustamisel kasutatakse nišše suudmetena.

Ete tuulutamiseks kasutatakse kohaliku tuulutuse ventilaatoreid. Värske õhk juhitakse töökohtadele kummeeritud paindtorudega, heitõhk (lõhketööde gaasid, diiselajamiga masinate heitgaasid) väljub mööda strekki ja juhitakse krossingute, tuulustusstrekide ning tuulustusšurfide kaudu maapinnale. Kaervis laetakse laaduriga vagonettidesse. Vagonettide vahetus manööverdamine toimub vintsiga. Ee edasinihe järel pikendatakse rõõbasteed ja tuulutustoru. Läbindusetes on võetud kasutusele elektri ajamiga kapplaadurite asemele diiselajamiga mobiilsed kopplaadurid. Estonia kaevanduses katsetatakse ka kalluritega kaevise vedu läbindusetest. Kaeveõõne lae toestamiseks puuritakse lakke kindla paiknemistihedusega puuraugud, kuhu paigaldatakse ankurtoestik Mäetööde liikumisel ettevalmistuskaeveõõntest ankurtoestikku ei eemaldata.

## Rikastamine

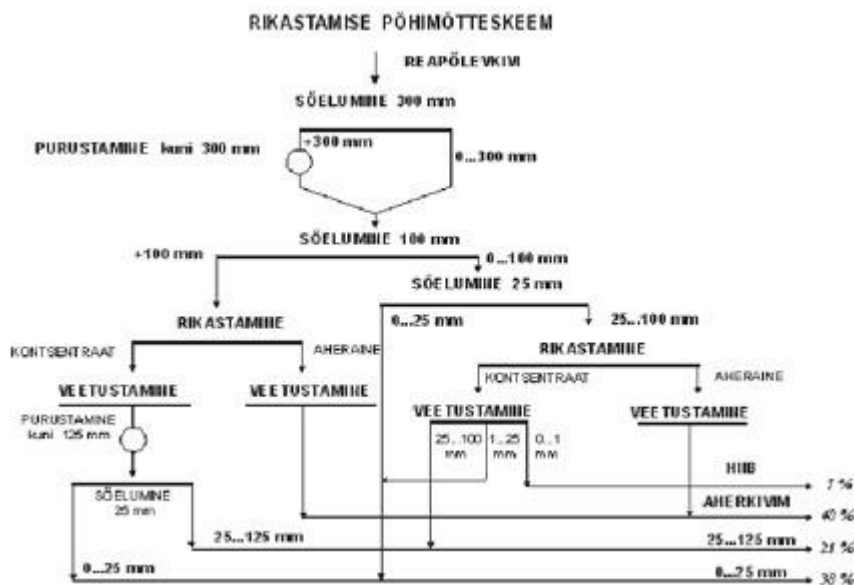
Rikastamine on kasuliku kivimi eraldamine aherainest. Enimlevinud rikastusmeetod on raskes vedelikus kergema e. hulpiva kivimi koorimine ja raskema e. põhja vajuva kivimi juhtimine aherainepuistangusse.

Aheraine võib osutada mingil tingimusel ka kasulikuks toormeks. Nii purustatakse ja sõelutakse põlevkivi aherainet e. vahekihtide ja suletiste lubjakivi, tootes sellest killustikku. Samuti kasutatakse fosforiidi rikastusjääki e. flotoliiva täietamaterjalina.

Rikastusmeetoditeks on veel flotatsioon, õhujoas või veejoas rikastamine, magnetsepareerimine ja teised nn. kõrgtehnoloogilised eraldamismeetodid - optiline, elektromagnetkiirguse jm alusel rikastamine. Vanim meetod on käsitsirikastamine.

## Põlevkivi rikastamine

Viru ja Estonia kaevanduses ning Aidu karjääris kasutataval põlevkivikihi puur- ja lõhketöödega lausväljamisel saadakse kaevis, milles on liiga kõrge lubjakivi sisaldus ja seetõttu ei vasta kütteväärtus tarbijate poolt esitatud nõuetele. Põlevkivi rikastamine seisneb lubjakivi eraldamises, see põhineb lubjakivi märksa suuremal tihedusel ( $2,5 \text{ g/cm}^3$ ) võrreldes põlevkiviga ja toimub separaatorites raske suspensiooni keskkonnas. Suspensiooniks on peeneksjahvatatud magnetiidipulber vees. Suspensiooni tiheduseks on võetud  $2,1 \text{ g/cm}^3$ . Separaatori vannis olevas suspensioonis ujuvad kõik kaevise tükid, mille keskmine tihedus on väiksem kui  $2,1 \text{ g/cm}^3$ , pinnal, andes nii kontsentraadi. Raskemad tükid aga vajuvad põhja ja moodustavad rikastamisjäägi. Kokkuvõtvalt on rikastusvabrik tsehh, milles toimub kaevise ettevalmistamine rikastamiseks purustamise ja sõelumise teel, rikastamisprotsess ise, põlevkivi jagamine klassidesse tükisuuruse järgi ja suspensioonimajanduse töõshoidmine.



Selgitused skeemile:

- Rikastamisprotsessis ei osale peenkaevise tükisuurusega alla 25 mm, mis eraldatakse sõelumise teel, ja mille osakaal on ligi 40 % kaevandusest tulevast reapõlevkivist ning mis kütteväärtuselt on tarbijaile sobiv peamiselt energeetilise kütusena.
- Rikastamisproduktiks on kontsentraat tükisuurusega 25-125 mm, mis on sobivaim termiliseks töötlemiseks õlitootmisgeneraatoris, aga mida saab kasutada ka energeetilise põlevkivi keskmise kütteväärtuse suurendamiseks.'
- Veetustamine on protsess, mis toimub sõeltel pärast separaatorit ja seisneb magnetiidi mahapesemises ja produktide nõrutamises ning magnetiidi eraldamises korduvkasutamiseks.
- Hiivamajandus on rikastamisprotsessi tükikas lisand, millega tagatakse rikastamiseks vajaliku suure veehulga tsirkulatsioon pärast selle selitamist mudatolisest jääproduktist. Hiib segatakse peale kuivatamist põlevkivilaos peenpõlevkivi hulka ja turustatakse tarbijale.
- Rikastamisjääk (aherkivim) veetakse kallurautodes kaevanduse aherainepuistangusse (karjääris - kaevandatud alale). Väike osa rikastamisjäägist töödeldakse vastavalt tarbimisele ehituskilustikuks.

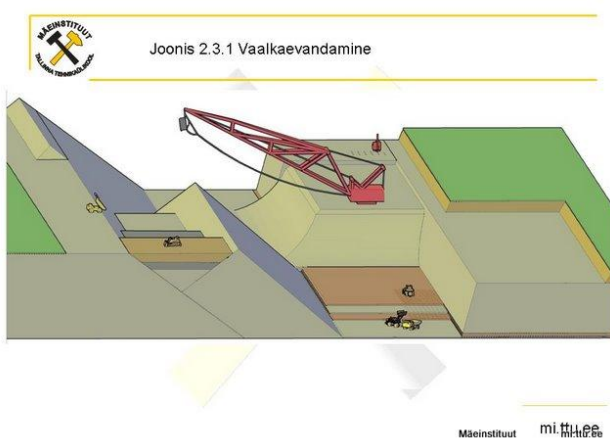


põlevkivitoodangust kasutatakse elektri- ja soojusenergia tootmiseks. Umbes 19% kasutatakse põlevkivi termiliseks töötlemiseks, peale VIRU ÕLITÖÖSTUS AS-i ja T.R.TAMME AUTO OÜ toodetakse õli Eesti elektrijaama õliretordis. Vaid 1,4% kogutoodangust kulub tsemendi tootmisele.

Kasutamisaala, osakaal	Tarbijad	Kasulik lõpptoodang
Energeetiline kütus 80%	AS Narva elektrijaamad AS Kohila-Järve Soojus AS Sillamäe SEJ	elektri- ja soojusenergia
Termiline töötlemine 19%	Viru Õlitööstus AS T.R. Tamme Auto	krütteõli, immutusõli, mastiksid, lahustid, gaas
Ehitusmaterjalide tootmine 1,4%	AS Kunda-Nordic Tsement	tsement

## Vaalkaevandamine

Vaalkaevandamine on peamine kihtmaardlate kaevandamistehnoloogia mille puhul katendikivimid paigutatakse sisepuistangusse vaaludena. Eesti põlevkivi ja fosforiidikarjäärid on vaalkarjäärid.



Joonis 95 Vaalkaevandamine

## Paljandustööd

Katend teisaldetakse ekskavaatoriga kaevandatud alale 30-40 m laiuse ribana, sellega valmistatakse põlevkivi varud ette väljamiseks e koristustöödeks. Katendi ülemine osa, kvaternaarseadmed, on lihtsalt ekskaveeritavad. Katendi alumine, tunduvalt paksem osa, mille moodustavad mergel ja lubjakivi, vajab eelnevat kobestamist lõhketöödega.

Lõhkamine toimub kaeveribade laiuste plokkidena. Selleks puuritakse sadakond puurauku, mis laetakse emulsioonlõhkeainega. Pumbatav lõhkeaine tuuakse spetsiaalsete autodega kohale otse tehasest komponentinena, nende segamine toimub auto peal ja lõhkeaine valmib lõplikult alles puuraugus. Selline käitlemine on täiesti ohutu ja võimaldab moodustada laengu ka veega täidetud puuraugus. Laengud pannakse lõhkema spetsiaalse initsieerimissüsteemiga nn lühiviitrežiimis, mis vähendab tunduvalt seismilist mõju ja tagab hea kobestumise.

Paljandusekskavaator asub lõhatud katendikivimite tasandatud pinnal. Tal on kaks tööett: alumisest eest ammutab ta kobestatud kaljust kivimit ja paigutab moodustuva puistangu alumiseks osaks, ülemisest eest ammutab ta pehmeid kvaternaarseadmeid ja paigutab puistangu kaljuste kivimite peale.

## Koristustööd

Põlevkivi väljatakse osaliselt selektiivselt, e kihindite kaupa:

### kihid E - F toodangusse

vahekiht E - C puistangusse

### kihid C - B toodangusse

vahekiht B - A puistangusse

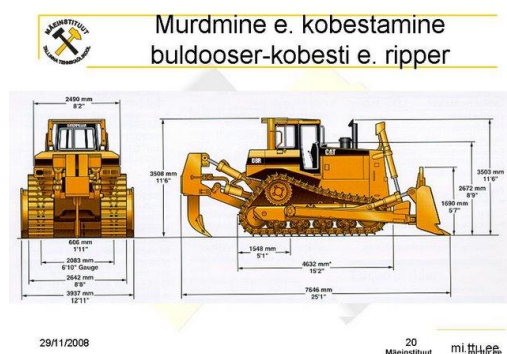
### kihid A/A' toodangusse

Väljatavad kihidid kobestatakse võimsa buldooser-kobestiga, so kihidid küntakse üles buldooseri külge ühendatud lõiketera kujulise tööorganiga kuni 1,5 m sügavuseni.

Põlevkivi vahekihid ekskaveeritakse puistangusse. Põlevkivi laetakse kalluritesse, kas kopplaaduri või ekskavaatoriga, ning veetakse vahelattu.

## Ripper

Ripper on metallist konks mille abil purustatakse kivimit massiivis. Ripperi konks (pii, hammas) on lihtne selektiivse väljamise vahend. Konks paigutatakse üldjuhul buldooseri tagaossa. Sel juhul tähistab ripper buldooserkobestit. Kui ripperi konks on kinnitatud ekskavaatori noolele, siis nimetatakse masinat ekskavaator-kobestiks või ripperekskavaatoriks.



Joonis 96 Ripper



Murdmine e. kobestamine  
buldooser-kobesti e. ripper (Kohtla-Vanaküla karjäär)



29/11/2008

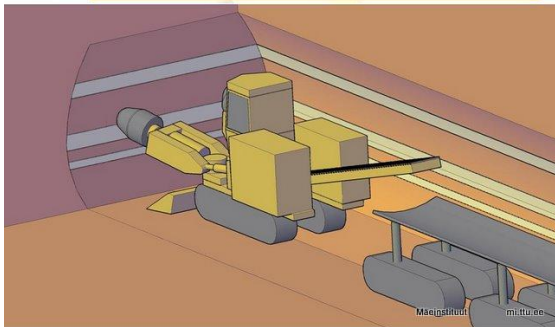
Mäeinstituut mi.ttu.ee

**Joonis 97 Ripper**

## Lühieekombain

Lühieekombain on mehaanilise raimamise masin mis trumlil asetsevate hammaste abil lõikab kivimit massiivist. Lühiesi on lühike esi e. töökoht mis sobib ühele masinale. Lühieekombaini kasutatakse nii läbindamiseks kui kaevandamiseks.

Joonis 2.3.16 Lühieekombainiga selektiivne väljamine allmaakaevanduses, katsetamata



**Joonis 98 Lühieekombain**

Joonis 2.3.8 Lühieekombain katselaboris, karjääris on valikuline väljamine katsetamata



**Joonis 99 Lühieekombain**

## Rakendusgeoloogia

Rakendusgeoloogia on õpetus geoloogiliste meetodite kasutamisest praktiliste probleemide lahendamisel. Rakendusgeoloogia tuntumad harud on **ehitusgeoloogia**, **hüdrogeoloogia** ja **maavarade geoloogia**. Rakendusgeoloogi kutsenimetus on geoloogiainsener.

**Ehitusgeoloogia** sisuks on maapõue, eelkõige selle pindmise osa ehituse, omaduste ja muutuste uurimine maapõue kui ehituskeskkonna ja -toe kasutamiseks. Ehitusgeoloogia toetub struktuurigeoloogiale, kasutab sedimentoloogiat, geofüüsika ning maavarade uuringu meetodeid. Ehitusgeoloogia kõige rakenduslikum osa, mis on seotud otseselt ehitustoe uurimisega ja



projekteerimisega on geotehnika ja selle haru, mis käsitleb maa pealiskihi ehitusomadusi on pinnasemehhaanika. Kuna ehitusgeoloogilistel uuringutel kasutatakse mitmeid tehnilisi vahendeid ja tehnoloogiaid ning suhteliselt keerulisi arvutus- ning modelleerimismeetodeid tuntakse ehitusgeoloogiat ka insenergeoloogia nime all.

**Hüdrogeoloogia** on õpetus põhjavee moodustumisest, levikust, liikumisest, koostisest ja omadustest, samuti põhja- ja pinnavee omavahelisest seostest. Hüdrogeoloogia toetub sellistele geoloogia harudele nagu stratigraafia, litoloogia, geokeemia, geofüüsika jm. Hüdrogeoloogial on tihe side teiste maateadustega, eelkõige hüdroloogia ja meteoroloogiaga.

Suuremate ehitusobjektide kavandamisel ja alade planeerimisel ehitus- ja hüdrogeoloogilised uuringuid ühendatakse. Vajadusel laiendatakse uuring ka maavaradele, maagaasi emissioonile, keskkonna seisundile, eriti saaste- ja reostusilmingitele.

**Maavarade geoloogia** tegeleb eelkõige perspektiivsete maavarade otsinguga, toetudes geoloogia teiste harudele nagu mineraloogia, sedimentoloogia, petroloogia, struktuurigeoloogia, geokeemia, geofüüsika ja geoloogiline kaardistamine. Kasutatakse praktiliselt kõiki Maa uurimise vahendeid süvapuurimisest kosmoseseireni. Maavarade geoloogia kõige rakenduslikum osa on konkreetsete maardlate uuring, maavara varude hindamine ja registreerimine.

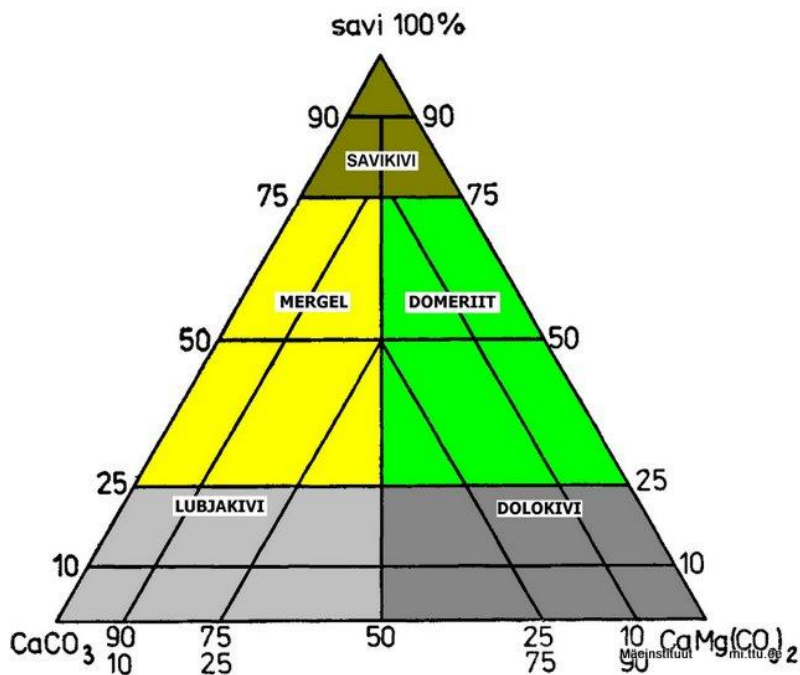
Kaasajal on tekkimas uus rakendusgeoloogia haru, **tehnogeoloogia**, mis uurib inimtekkeliste alade, maastike ja pinnavormide ehitus- ning hüdrogeoloogilisi omadusi. Suund on eriti aktuaalne Eestis, kus ligikaudu 2 % pindalast on kaevandatud kaevanduste ja karjääridega, hõivatud jääk-turbarabadega ning mineraalkütuse ja –toorme töötlemisjääkidega. Suurem osa kaevandatud maast on paikkonnas, kus tuntakse puudust ehitusmaa järele. Tehnogeensete alade ja puistete geotehnilised omadused erinevad looduslikest. Kaevandatud alal ei kehti enamik tavalistest pinnasemehhaanika valemitest ja mudelistest. Tehnogeense põhjavee vee moodustumine, liikumine ja omadused erinevad looduslikust veerežiimist. Mitmed tehnogeensed setted, nagu põlevkivituhk ja puisted, nagu rikastamisjätmed on kasutatavad mineraalsete ehitusmaterjalidena. Tehnogeoloogias kasutatakse enamasti samu uurimismeetodid, mis rakendusgeoloogiaski, kuid paljude piirangute ja arendustega.

Rakendusgeoloogilised uuringud jaotuvad väli- ja sisetööks. Välitööl toimub vaatlus, uuringuala ja objekti mõõdistamine (sh maapõues), kivimite, setete ja vee proovimine ning mitmesugused katsetööd nagu koormustestid, katsepumpamised jne. Sisetöö on laboratoorne (proovide teimimine), analüütiline (arvutamine, modelleerimine, riskide hindamine, prognooside koostamine) ning vormistav (kaartide ja plaanide koostamine).

## Savikivi

Savikivi on karbonaatkivimite kolmikdiagrammi ülemises tipus olev kivim, mis koosneb ainult savimineraalidest, st polegi karbonaatkivim.





Eesti tuntuim savikivi (võimalik et ainukene) on **graptoliitargilliit**, vana nimega **diktüoneemaargilliit**, või -kilt. Rahvakeeles ka konnaahvel. Savikiviks nimetas teda Jaan Kunder oma geoloogiaõpikus 120 aastat tagasi.

Kes soovib, võib saksa laenu **mergel** asemel kasutada eestimaist lubja-savikivi või savi-lubjakivi ning Herbert Viidingu ristitud **domeriit** võiks olla dolo-savikivi või savi-dolokivi. Seejuures savikivid oleksid diagrammi ülemisel poolel (savi > 50%) ja lubja/dolokivid alumisel.

## Geotehnoloogia

(kr gē 'maa' + tehne, 'kunst, meisterlikkus'), maapõue menetlustehnika, inseneriteaduste valdkonda kuuluv õpetus maaressursside: maavarade, ehitustoe ja põhjavee kasutamise tehnikast ja tehnoloogiast, samuti allmaaehitamisest. Geotehnoloogia on eesti lokaalne mõiste, mis ühendab mäendust ja rakendusgeoloogiat. Geotehnoloogia alane haridus annab võimaluse taotleda mäeinseneri või geoloogiainseneri (rakendusgeoloogia) kutset.

Geotehnoloogiat õpetatakse Tallinna Tehnikaülikoolis.

## Mäeinseneri kutse

Mäeinseneri kutse peab olema maapõueinseneril, kes korraldab või juhib maardla uuringut, maavara kaevandamist ja rikastamist, lõhketööd, allmaaehitamist ning mäemöödistamist nii ava- kui ka allmaakaevandustes. Kutseline mäeinsener projekteerib ja juhib projekte mäenduse- ning rakendusgeoloogia inseneribüroodes. Mäeinseneri kutse saamise eelduseks on varasem mäeharidus või viimase aja geotehnoloogiline kõrgharidus. Kõrgharidusega (magistrikraadiga) isik võib taotleda diplomeeritud mäeinseneri (V aste) või volitatud mäeinseneri (VI aste, vastab Euroinseneri tasemele) kutset. Keskeriharidusega või bakalaureusekraadiga saab taotleda IV astme (vastab mäetehniku tasemele) kutset.

Mäeinseneri enam levinud ametinimetused (töökohad) on: mäemeister, mäetööde juht, markseider (mäemöödistaja), jaoskonna (töökonna, karjääri) juhataja, projektiinsener, mäe-, lõhke-, puurimis- jm tööde juht, mäeettevõtte või projekti peainsener, peatehnoloog.

## Posttehnoloogilised protsessid

POSTTEHNOLOOGILISED PROTSESSID ÜHE AUGU NÄITEL



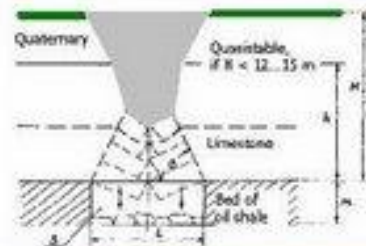
Kunagi urgitseti maa alla käik



Käik toestati



Toed hakkasid väsima



Lagi hakkas käiku pudenema



Ja siis ilmus keset põldu auk

**Kopp**

Kopp on ekskavaatori, koppladuri või elevaatorkonveieri tööorgan.



**Joonis 100 Paljukopalise kettekskavaatori kopad**



**Joonis 101 Mitme haaraga haardkopp**



**Joonis 102 Kahe haaraga haardkopp**



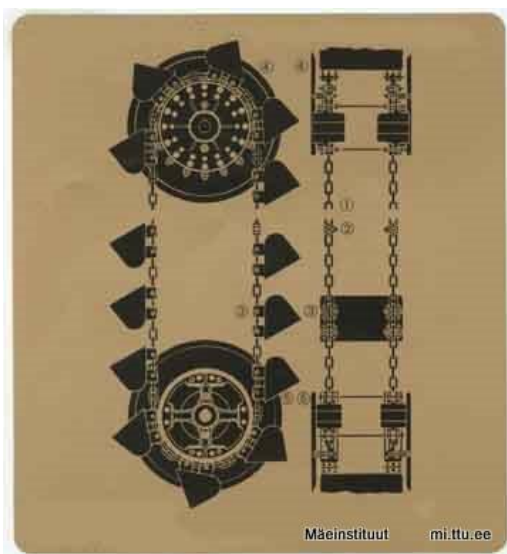
**Joonis 103 Rootorekskavaatori kopad**



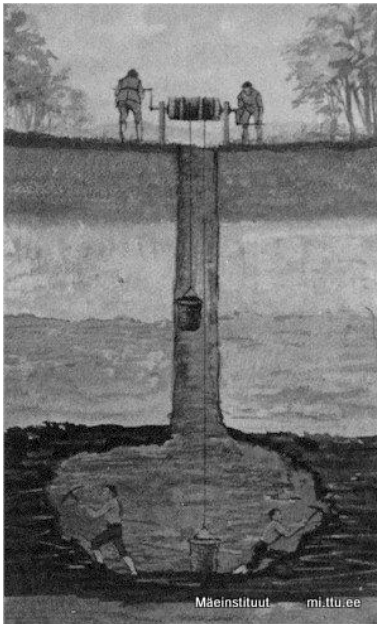
**Joonis 104 Hüdraulilise pärikoppekskavaatori kopp**



**Joonis 105 Mehaanilise pärikoppekskavaatori kopp**



**Joonis 106 Elevaatori kopad**



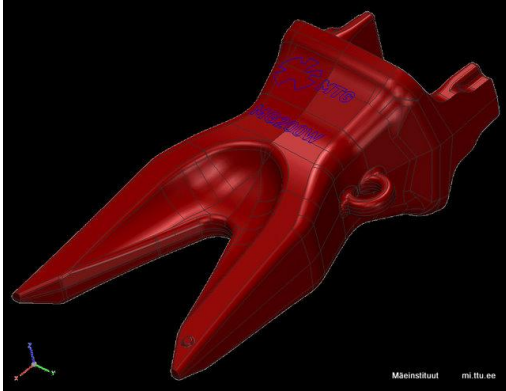
**Joonis 107 Tõstetoober**



**Joonis 108 Toober**



**Joonis 109 Draglaini heitkopp**

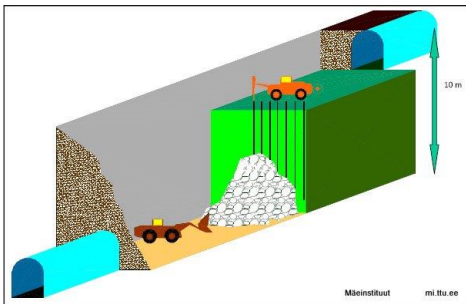
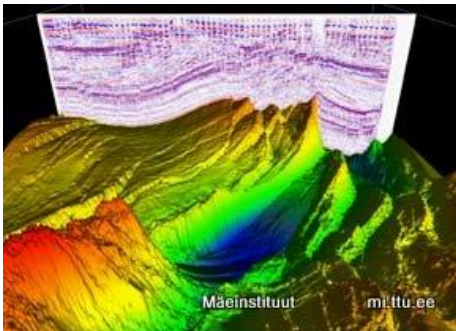
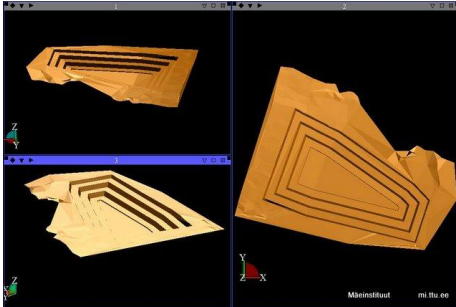


Joonis 110 Ripperkopa hammas

## Virtuaalne kaevandamine

Virtuaalne kaevandamine on leidnud rakendust kahel põhjusel - arvutitehnika arengu tõttu ja tösiasi tõttu, et kaevandusi, karjääre ja mäemasinaid on odavam ja kiirem katsetada virtuaalselt.

Virtuaalse kaevandamise teevad võimalikuks kolm tingimust: 1. Vajadus, 2. Mäeinseneri olemasolu ja 3. Modelleerimissüsteemi olemasolu mida mäeinsener suudab hallata.



Joonis 111 Kaevandamise 3D mudel

## Klassifikatsioonid

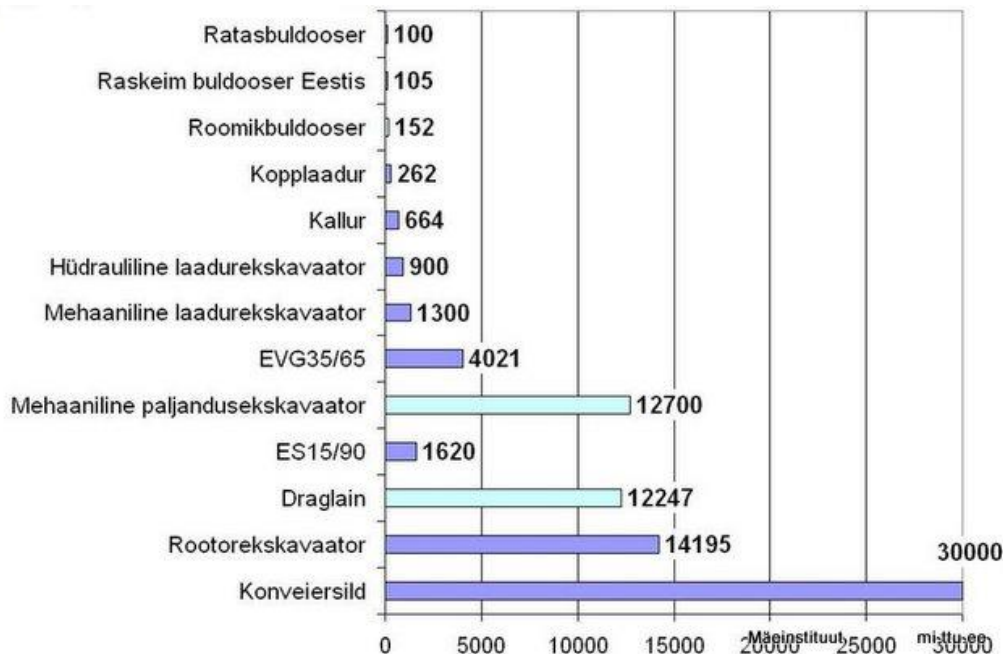
Mäenduses kasutatakse mitmesuguseid klassifikatsioone. Peamine neist on protsesside ja tehnoloogiate jaotus süsteemi loomise eesmärgil.

Mõisted		
Kaevandamismoodus	Avakaevandamine / Allmaakaevandamine	Plaanid
Viis	Vaalkaevandamine	Projekt
Tehnoloogia	Draglainidega transpordita paljandamine	Tööde organiseerimine+ masinad
Protsess	Katendi teisaldamine	Masinad mäetehnika
Operatsioon 11/12/2008	Ammutamine TTÜ mäeinstituut / Ingo Valgma	Masin Mäeinstituut mi.ttu.ee

## Mäemasina mass

Mäemasina hinda saab hinnata masina massi järgi. Rusikareegel on see, et mäemasin=viina hind, st 1 kg mäemasinat maksab sama palju kui 1 kg viina so ca. 10 eurot/kg.

Väike mäemasin kaalub kuni 50 tonni. Normaalne mäemasin kaalub 100 tonni ja kõige raskem 30 000 tonni.



## Maavarad ja majandus

**Maavara** on maapõue vara, mida kasutame oma igapäevases elus, ilma et me sellele mõtleksime

**Majandus** on kaupade ja teenuste tootmine, vahetus, jaotus ja tarbimine.

Mis seob maavarasid ja majandust?

• **Majandus** vajab maapõue ressursse ehk **maavarasid**.

– Ehitusmaterjalid => majad, manteed

– Kütused => diisel, õlid

– Põhjavesi => inimeste joogivesi

## ENSV maapõuevarad ja nende kaevandamine

ENSV maapõuevarad ja nende kaevandamine on olnud aastakümneid mäemeeste käsiraamatuks ja lähiajalooõpikuks. See on ka käesoleva veebiõpiku analoog - lihtne, arusaadav, käepärane ja asjalik. Peamine erinevus nimetatud vihiku ja Mäeõpiku vahel on see, et Mäeõpik uueneb iganädalaselt, sisaldab pilte, linke, filme ja tsitaate ning mis peamine - sellel on palju oma ala parimaid autoreid ning neid lisandub aja jooksul. Lisaks koondab see endas [hulgaliselt digiõppemateriale](#).

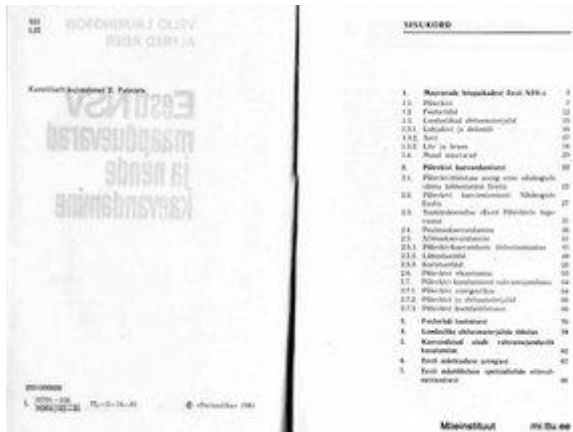


From [Eesti NSV maapõuevarad ja nende kaevandamine](#)



From [Eesti NSV maapõuevarad ja nende kaevandamine](#)





From [Eesti NSV maapouevarad ja nende kaevandamine](#)



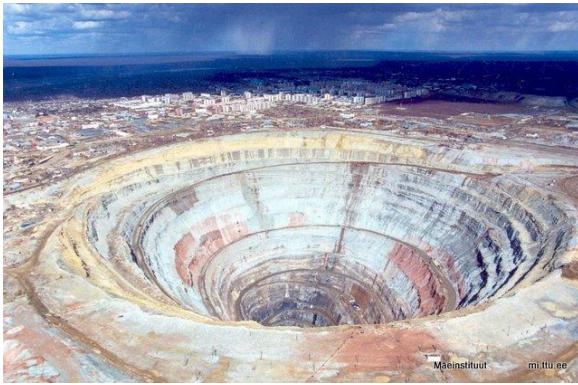
From [Eesti NSV maapouevarad ja nende kaevandamine](#)

## Aukkaevandamine

**Aukkaevandamine** on uus termin, mis tähistab seda kui karjääris kaevandades jääb järgi auk. Aukkaevandamist kasutatakse juhul kui katendikivimeid ei saa paigutada kaevandataud alasse, kuna need kataksid maavara või neid ei ole piisavalt, et auku täita.

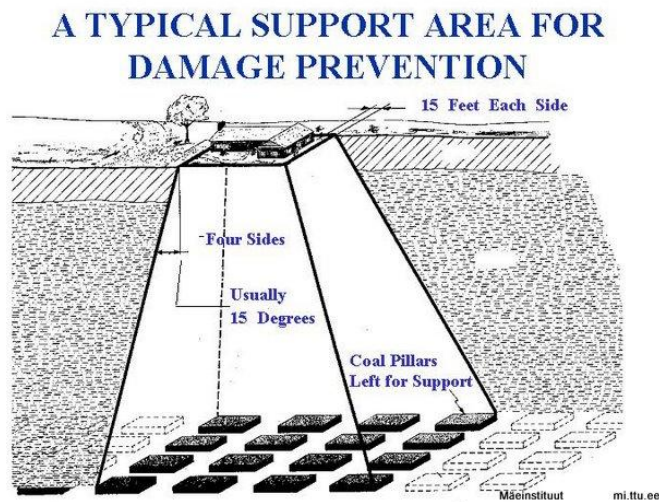
Aukkaevandamisega kaevandatakse maagikehadest maake.

Mirnõi 500m sügavune aukkarjäär.

**Joonis 112 Aukkarjärvi**

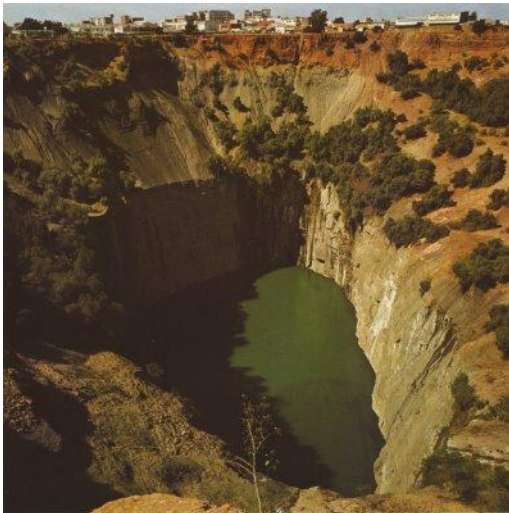
## Hoidetervik

Hoidetervik on maapõue massiivi osa mis hoiab üleval ehitisi ja infrastruktuuri rajatise. Hoidmiseks võib jätta kas lausterviku või tavapärasest suuremate mõõtmetega tervikud. Tervikute suurus arvutatakse vastavalt hoitava rajatise nõuetele.

**Joonis 113 Hoidetervik**

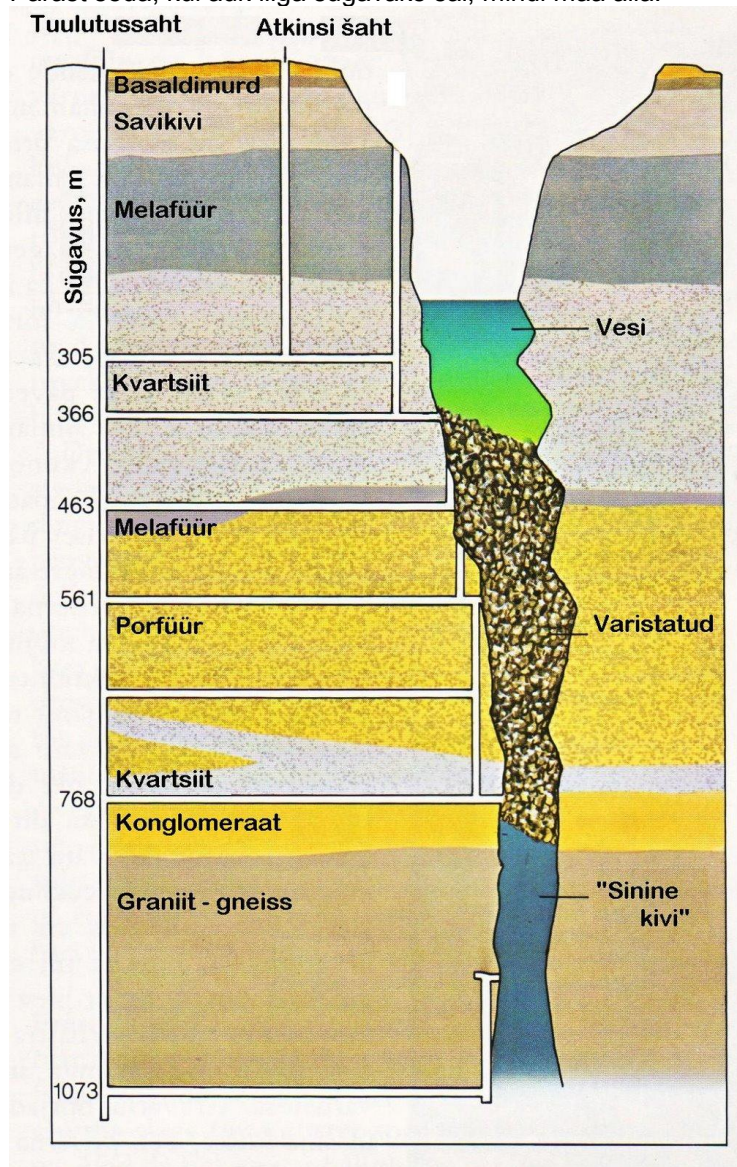
## Big Hole

Maailma tuntuim kaevandamisauk on Lõuna-Aafrikas, Kimberleys 1866–1914 tegutsenud Big Hole'i teemandikaevandus



Joonis 114 Big Hole'i teemandikaevandus

Pärast seda, kui auk liiga sügavaks sai, mindi maa alla:



## Maavarade kaevandamine

Maavarasid on võimalik kaevandada mitmel erineval moodusel, viisil ja tehnoloogial. Siinne tabel annab ülevaate Eestis leiduvate maavarade kaevandamisest ja kasutatud meetoditest.

Kaevandamismoodus	Kaevandamiseviis	Maavara
Pealmaakaevandamine	Aukkaevandamine	Lubjakivi
		Dolokivi
		Savi
		Liiv
		Kruus
		<i>Järvelubi</i>
	Vaalkaevandamine	Põlevkivi
		<i>Fosforiit</i>
	Väljakkaevandamine	Turvas
	Allveekaevandamine	Meremuda
Liiv		
<i>Järvemuda</i>		
Allmaakaevandamine	Lae ülalhoidmisega	Põlevkivi
		<i>Liiv</i>
		<i>Fosforiit</i>
	Lae langetamisega	<i>Põlevkivi</i>
		<i>Fosforiit</i>

*fosforiit* - sellisel viisil ja/või moodusel on seda maavara kunagi kaevandatud

## Maavarad

**Maavaraks** loetakse maapõues leiduvat kivimit, mineraali, vedeliku, gaasi või orgaanilist ainet, mille kaevandamine on majanduslikult kasulik ja mis seetõttu on ressursina arvel.

Maavarad jagatakse üldjoontes nelja klassi:

- Põlevad maavarad;
- Looduslikud ehitusmaterjalid;
- Maagid;
- Keemiline toore;
- Muu

Vastavalt Maapõueseadusele on kehtestatud maavaradele ka nõuded, mille alusel saab need liigitada vastavalt kasutusalaadele.

Maavaravaru liigitatakse tema kaevandamisväärsuse ja usaldatavuse järgi järgmiselt:

- maavara kõrge usaldatavuse puhul nimetatakse seda **tarbevaruks**,
- keskmise usaldatavuse puhul **reservvaruks**,
- madala puhul **prognoosvaruks**.

Usaldatavus oleneb geoloogilisest uuritusest.

Kaevandamisväärsuse annab aga maavaravaru, kaevandamise väike kulu, toodangu kõrge hind ja püsiv turg.

Maavaravaru on aktiivne, kui selle kaevandamisel kasutatav tehnoloogia ja tehnika tagavad maapõue ratsionaalse kasutamise ja keskkonnanõuete täitmise ning maavara kasutamine on majanduslik kasulik.

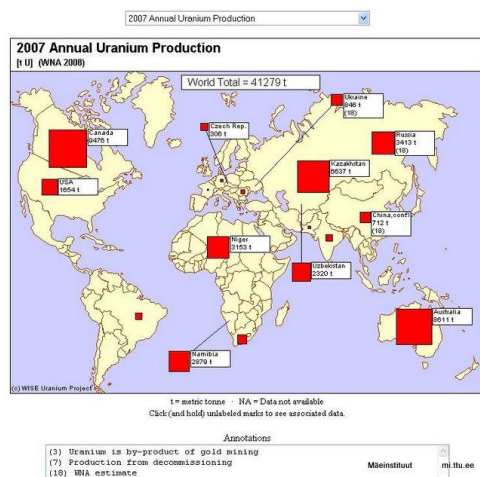
Maavaravaru on passiivne, kui selle kasutamine ei ole keskkonnakaitseliselt võimalik või puudub vastav tehnoloogia, kuid mis võib tulevikus osutuda kasutuskõlblikuks.

Maavara staatuse taotluse vaatab läbi Keskkonnaministeeriumi nõustav organ Eesti Maavarade komisjon ning selle kinnitab keskkonnaminister.

## Uraani kaevandamine

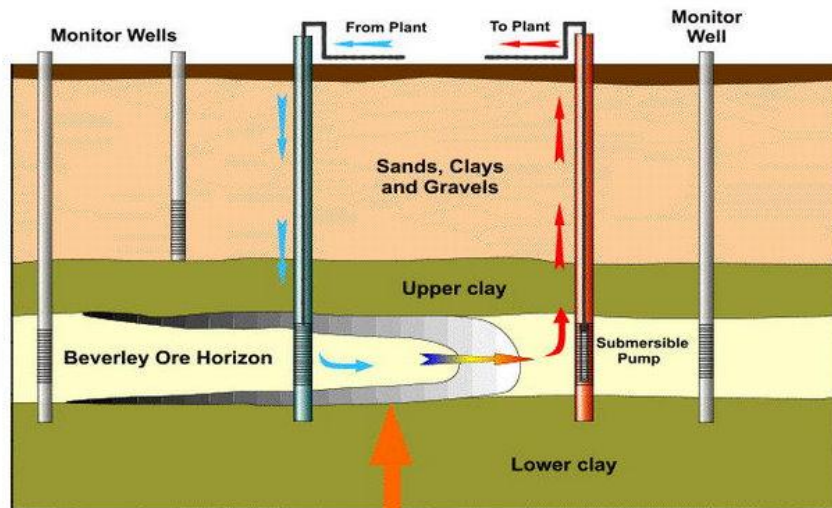
Uraani kaevandatakse sarnaste tehnoloogiatega kui teisi maake. Kuna uraani kontsentratsioon maagis on väike, siis tuleb maaki kas kaevandada suures koguses või kasutada kasuliku ainese väljalahustamist maagist. Seega on kasutusel peamiselt [aukkaevandamine](#), [kamberkaevandamine](#) ja [allmaalahustamine](#) e. hüdrokeevandamine.

Uraani leidub ja kaevandatakse [mitmes kohtades](#) maailmas.



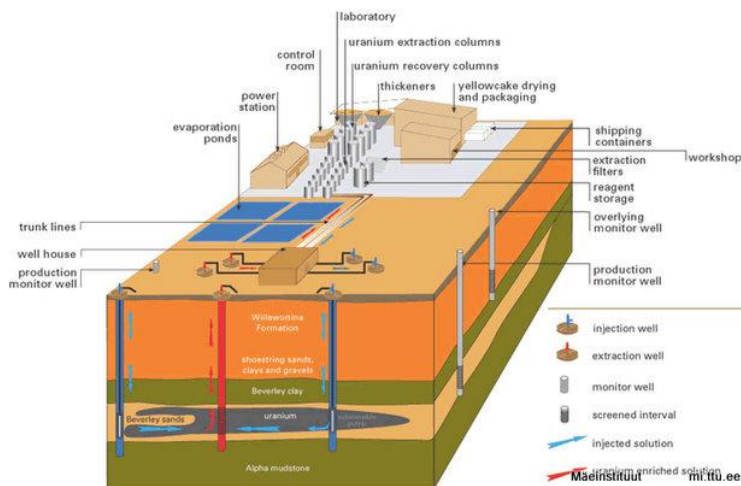
## Lahustamisega kaevandamine

Allmaalahustamine puuraukude kaudu on rakendatavaim soola kaevandamise puhul. Puuraugu kaudu suunatakse soolakehasse vesi ja pumbatakse teisest august välja. Kui vett või muud lahust suunatakse surve all või raimamisvahendit kasutada, siis võib seda kaevandamistehnoloogiat nimetada hüdrokeevandamiseks hüdromonitori abil. Kaevis pumbatakse maapinnale pulbina toru kaudu (torustranspordi abil).



Uranium Deposit

Mäeinstituut mi.ttu.ee



## Puistangute moodustamine ja struktuur

## 20. Mäeinstituudi tudengid

Nimi	E-mail	Tase	Info
Allar Aamer	<a href="mailto:allar.aamer@mail.ee">allar.aamer@mail.ee</a>	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Marleen Aigro	<a href="mailto:chillo@hotmail.com">chillo@hotmail.com</a>	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Ain Anepaio	<a href="mailto:ain.anepaio@ttu.ee">ain.anepaio@ttu.ee</a>	Bakalaureuseõpe 4+2	<a href="#">info</a>
Leivi Arumäe	<a href="mailto:leivi@one.ee">leivi@one.ee</a>	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Pavel Astapov	<a href="mailto:Pavel.Astapov@gmail.com">Pavel.Astapov@gmail.com</a>	Magistrantuur 4+2	<a href="#">info</a>
Harry Auväart	<a href="mailto:hry@hotmail.ee">hry@hotmail.ee</a>	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Ago Bachmann	<a href="mailto:ago.bachmann@ep.ee">ago.bachmann@ep.ee</a>	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>

Jekaterina Bessonova	jekaterina.bessonova@kprojekt.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Kerlin Erman	isiklikult@yahoo.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Gaia Grossfeldt	grossfeldtgaia007@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Julia Gulevitš	julia@warren.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Tennobert Haabu	tennobert.haabu@ttu.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Egon Hirvesoo	Egon.Hirvesoo@tja.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Riho Iskül	Riho.Iskyl@knc.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Jan Johanson	jan@steiger.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Janek Järv	janekmees@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Sander Kahk	sanderkahk@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Katrin Kaljuläte	kaljulate@egk.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Martin Kaljuste	martin_kaljuste@yahoo.co.uk	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Deniss Kanavin	psyshit@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Priit Kappak	priitkappak@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Veiko Karu	veiko.karu@ttu.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Tõnis Kattel		Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Merle Kerm	mariapaola@mail.ru	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Einar Kivimäe	einar1@hotmail.com	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Allan Koger	allanile@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Margit Kolats	margit.kolats@ttu.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Priit Koppel	koppel3@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Kristiina Kudritskaja	kristiina.kudritskaja@gmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Vesta Kõpp	vesta@steiger.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Indrek Kägu		Bakalaureuseõpe 4+2	<a href="#">info</a>
Sven Kärber	svensson312@msn.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Kaidi Lehtmets	kaidi.lehtmets@gmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Meelis Liias	sailem@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Mariann Liivak	MariannLiivak@gmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Helena Lind	Helena.Lind@mail.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Martin Lohk	martin.lohk@mail.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Margus Loko	Margus.Loko@ep.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Taavi Loogna	tumpz@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Meelis Lust	meelis.lust.002@mail.ee	Bakalaureuseõpe 4+2	<a href="#">info</a>
Reelika Lääne	Reelikalaane@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Liisa Maidla	lyzzz@hotmail.com	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Indrek Malm	indrek@steiger.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Jelena Mamõkina	prettyone2000@mail.ru	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>

Olga Markova	olja@kprojekt.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Mark Meema	meema@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Merit Melders	meritm@gmail.com	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Kadri Mikkelsaar	kadropt@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Jevgenia Mussatova	jevgenia@gib.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Merilin Mõistlik	Merilin.Moistlik@mail.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Erki Niitlaan	erki@steiger.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Angela Notton	angela82@hotmail.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Andres Nuija	cheff@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Erki Närep	Erki.Narep@mail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Madis Osjamets		Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Kairi Otsiver	kairi@vmb.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Arno Paikles	Arno.Paikles@TootsiTurvas.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Artjom Petrov	expl0de@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Regina Petrova	rega2003@mail.ru	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Juliana Polištšina	skypolly@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Andrei Polonski	Andrei.Polonski@mail.ru	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Dmitri Puhilas	puhilas@yandex.ru	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Indrek Päivalill	indreko@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Reili Pärnasalu	reilip@hotmail.com	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Kuuno Pärnoja	kuuno@hotmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Taavi Randjärv	taavirandjrv@yahoo.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Elo Rannik	Elo.Rannik@mail.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Rauno Raudsepp	rauno99@gmail.com	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Merike Ring	merike.ring.001@mail.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Karin Robam	karin.robam@ttu.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Kaupo Rõivasepp	kaupo@kollid.org	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Maris Saarsalu	maris.saarsalu@envir.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Mikk Sarv	mikkshr@gmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Märt Saum	m.saum@ttu.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Ole Sein	ole.sein@gmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Kalmer Sokman	kalmer.sokman@ep.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Ivar Sova	Ivar.Sova@mail.ee	Magistrantuur 4+2	<a href="#">info</a>
Andrus Stimmer	andrus110@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Aidi Sula	Kb.8@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Ivo Sõstra	ivo_systra@mail.ru	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Jekaterina Šestakova	ksk@hotmail.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>



Julija Šommet	julikene@hotmail.com	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Ivan Zaikin	z.ivan@list.ru	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Olavi Tammemäe	olavi.tammemae@riigikontroll.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Anton Timofejev	timofejev@gmail.com	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Tarmo Tohver	Tarmo.Tohver@ep.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Elen Toodu	elen@triger.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Hardi Torn	hardi@gib.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Merle Truu	merle.truu@mail.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Erki Vaguri	erkivaguri@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Helis Vahtra	helisvah@hotmail.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Veronika Valling	polosatik86@mail.ru	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>
Allan Viil	allan.viil@ep.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Vivika Väizene	vivika.vaizene@ttu.ee	Magistrantuur 3+2	<a href="#">info</a>
Erik Väli	erik.vali@ep.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Aire Västriik	aire.vastrik@ttu.ee	Doktorantuur	<a href="#">info</a>
Ave-Õnne Õnnis	ave.onnis@ttu.ee	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="#">info</a>

## 21. Geotehnoloogia eriala tutvustus

Geotehnoloogia õpetab maapõue kasutamist. Maapõue on ehitiste alus ja mineraalide varamu. Geotehnoloogia harud on rakendusgeoloogia ja mäendus (mäetehnika). Geotehnoloogia eriala sobib inimesele, kes eelistab vaheldusrikast töökeskkonda – nii tubast kui looduskeskkonda.

Rakendusgeoloogia on inseneriteadus, mille alla kuuluvad ehitusgeoloogia, hüdrogeoloogia ja maavarade geoloogia. Rakendusgeoloogilised tööd on geoloogiline kaardistamine, maavarade ja põhjavee otsing, maapõue ja pinnase, s.h ehituseelne, saastatuse ja saastekindluse uuring.



**Mäendus** on õpetus maavarade uurimisest ja kaevandamisest. Kaevandamine on maavarade kaubastamine – protsess maavarade uurimisest mineraaltoorme turustamiseni. Mäenduse peamised harud on maardla uurimine, allmaakaevandamine, avakaevandamine ja mäenduslik keskkonnakaitse. Mäendusega haakuvad jäätmeladustus ja allmaaehtiste (tunnelite, allmaaladude) ehitamine.



Rakendusgeoloogid leiavad tööd ehitus- ja geoloogiaettevõtetes ning omavalitsusasutustes. Mäeinsenerid töötavad ehitusmaterjalide kaevandamisel, maapõueehitiste, s.h tunnelite projekteerimisel ja rajamisel. Kõige rohkem oodatakse mäeinsenere maavarasid kaevandavates ettevõtetes. Et geotehnoloogia kasutab maapõue, on erialaõppes olulisel kohal õpetus kesk-konna kaitsmisest ja kujundamisest.

### Olulisemad

### erialaained

Olulisemad erialaained on üldgeoloogia, õpetus mineraalidest ja kivimitest, Eesti geoloogia ning rakendusgeoloogia õppeained: inseneri-, hüdro- ja maavarageoloogia. Mäetehnika eriala-ained on kivimimehaanika, lõhketööd, geomehaanika, mäetööd (pealmaa- ja allmaakaevanda-mine), mäemasinad, mäenduslik keskkonnakaitse, mäemajandus.

### Õpitingimused

Mäeinstituudis on uued, kaasaegsed auditooriumid, mis on varustatud arvutite, arvutivõrgu ja audiovideotehnikaga. Harjutustunde ja laboreid tehakse kaasaegse, pidevalt täienevate modelleerimistarkvaradega projekteerimise laboris. Vt.: [mi.ttu.ee/mgislabor](http://mi.ttu.ee/mgislabor)

Mäendustingimuste laboris on kõige kaasaegsemad kivimimehaanika sise- ja välitöö seadmed ning keskkonna ja kaevandusvee uuringuvahendid. Vt.: [mi.ttu.ee/maelabor](http://mi.ttu.ee/maelabor). Vähemalt pool laboritööst toimub looduses. Õppetöö on muudetud paindlikuks kasutades e-õpet.

Rikkalik mineraalide kogu ja kaasaegne polarisatsioonimikroskoop võimaldavad tungida mineraalide maailma saladustesse.

Praktikavõimalused on kõigis kaevandamise, geoloogia ja geotehnikaga seotud ettevõtetes, eelkõige AS Eesti Põlevkivis. Geotehnoloogia eriala tudengid on oodatud praktiseerima inseneribüroodes, riigiasutustes ja omavalitsuste keskkonnaosakondades maapõue-spetsialistidena.

Peamised erialastipendiumid on FEMP- EMC, Eesti Mäeseltsi ja Eesti Põlevkivi stipendium. Välisülikoolidega on Mäeinstituut sõlminud koostöölepingud. Vt.: [mi.ttu.ee/stipendiumid](http://mi.ttu.ee/stipendiumid)

Kraadiõppuritele on mõeldud uuringute ja teadusgrantide stipendiumid ning tudengitel on võimalus osaleda tudengitööde konkurssidel.

Õppetööd muudab huvitavamaks aktiivne tudengiklubi- Mäering ning mäenduse ja geoloogia teadusklubi, samuti Energia- ja geotehnoloogia doktorikool. Lisaks toimuvad välisekskursioonid, ISW erialased rahvusvahelised tudenginädalad, EMC euroopa mäenduskursused.

### Kelleks ma pärast õpinguid võin saada ja kuhu tööle minna või õpinguid jätkata?

Pärast õpingute lõpetamist on bakalaureusel võimalus jätkata õpinguid magistri ja doktoriõppes või asuda tööle erialaettevõtetesse. Mäeinstituudi lõpetajal on võimalus leida tööd mäetööstusettevõtetes, keskkonnateenistustes, projekteerimisfirmades, mäe- ja geoloogiainstituudis, geotehnoloogia inseneribüroodes. Suurimaks tööandjaks on AS Eesti Põlevkivi. Eriala on seotud tihedalt ehitamisega ja nii on mitmed lõpetanud leidnud tööd teede projekteerimise ja ehitusfirmades. Insenerikutse taotlemiseks tuleb jätkata õppimist magistriõppes.

### Kes on selle eriala väljapaistvad vilistlased ja kuidas on läinud äsja lõpetanutel?

Enamus Eesti mäemehi on lõpetanud mäeinstituudi inseneri-, magistri-, doktori-, või täiendõppes.



Mäeinstituudi väljapaistvamateks vilistlasteks on Eesti Mäeseltsi auliige Väino Viilup - kauaaegne Eesti Põlevkivi peadirektor. Samuti ka Eesti Põlevkivi tootmisdirektor Erik Väli. Äsjalõpetanutest on ligi 80 % erialatööl.

Enamik tudengitest on Eesti Mäeseltsi ([www.maeselts.ee](http://www.maeselts.ee)) noorliikmed ja pärast lõpetamist astuvad Mäeseltsi täisliikmeteks, kus koos arendatakse ja edendatakse eesti mäeinseneride haridust ja mäetööstust.

Mäeinstituudi vilistlaste kohta näed infot aadressil: [mi.ttu.ee/vilistlased](http://mi.ttu.ee/vilistlased)

### **Missugused on mu eriala väljavaated pikemas perspektiivis?**

Põlevkivi jääb vähemalt pooleks sajandiks Eesti energeetika aluseks. Kuna põlevkivi jätkub veel kauemaks, taastub kindlasti Eesti omanäoline põlevkiviõlitööstus. Mitte kunagi ei lõpe mineraalsete ehitusmaterjalide tootmine. Nende maavarade varud on praktiliselt piiramatud. Pidevalt jätkub turba kaevandamine. Samuti vajab teede- ja tsiviilehitus tooraineid: liiv, kruus, graniit- ja lubjakivikillustik.

Areneb maapõuerajatiste: tunnelite ja allmaahoidlate ehitamine. Atraktiivsed on Tallinn- Helsinki merealuse tunneli, mandri ja Saaremaa vahelise tunneli, Maardu graniidikaevanduse ja allmaahoidlate rajamine. Igavene inseneriteema on keskkonna- ja geotehnika.

Riiklikud institutsioonid - valitsusasutused ja omavalitsused, samuti paljud projekteerimis- ja ehitusettevõtted vajavad pidevalt geotehnoloogia eriteadlasi. Suur nõudmine nende järgi on ka välismaal.

Lisainfot geotehnoloogia kohta leiata

- [Tutvustus tulevasele magistrandile](#)
- Mäeinstituudi kodulehelt [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)
- Mäeinstituuti tutvustavast [lingikogust](#)

## **22. Kasutatud materjal**

1. TTÜ Mäeinstituudi andmebaas
2. TTÜ Mäeinstituudi arengukava
3. TTÜ Mäeinstituudi veebileht [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)

**Lisa 1 Mäeinstituudiga seotud töötajate ja kraadiõppurite avaldatud artiklid 2008. aastal.**  
**Artiklid on sorteeritud ja liigitatud autorite ja ETIS-e kategooriate järgi. Vt. lisa:**  
<http://mi.ttu.ee/artiklid>

Autor/ Author	Artikkel/Article	ETIS kategooria	Avaldamise aasta
Julia Šommet	Šommet, Julija (2009). Управление и контроль качества щебня. ЗАПИСКИ ГОРНОГО ИНСТИТУТА (167 - 169). Saint Petersburg State Technical University Press [ilmumas]	1.2.	2009
Martin Lohk	Väli, E.; Lohk, M.; Pastarus, J-R. (2009). Feasibility of oil shale ash storage in the mines and attendant influence on the environment. Saint Petersburg State Technical University Press [ilmumas]	1.2.	2009
Martin Lohk	Lohk, M.; Väli, E.; Sokman, K.; Pastarus, J-R. (2009). Environmental influence of oil shale ash storage in the mines and opencasts. Riga Technical University. The 49th International Scientific Conference [Ilmumas]	1.2.	2009
Olavi Tammemäe	<u>Tammemäe, O. (2008) Basic for geotechnical engineering explorations considering needed legal changes. Oil Shale, 25(2S), 189-196</u>	1.1	2008
Erik Väli	<u>Sabanov, S. Pastarus, J-R. Nikitin, O. Väli, E. (2008) Risk Assessment of Surface Miner for Estonian Oil-Shale Mining Industry. IACMAG</u>	3.2	2008
Ain Anepaio	<u>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.</u>	1.1.	2008
Aire Västrik	<u>Karu, V.; Västrik, A.; Valgma, I. (2008). Application of modelling tools in Estonian oil shale mining area . Oil Shale, 25(2S), 134 - 144.</u>	1.1.	2008
Aire Västrik	<u>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.</u>	1.1.	2008
Alo Adamson	<u>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.</u>	1.1.	2008
Enno Reinsalu	<u>Reinsalu, E.; Tammeoja, T. (2008). Forecast of Estonian oil shale usage for power generation. Oil Shale, 25(2S), 115 - 124.</u>	1.1.	2008
Enno Reinsalu	Reinsalu, E. (2008). The 70th anniversary of mining engineering in Estonia. Oil Shale, 25(2S), 97 - 99.	1.1.	2008
Enno Reinsalu	Reinsalu, E.; Valgma, I.; Väli, E. (2008). Usage of Estonian oil shale. Oil Shale, 25(2S), 111 - 114.	1.1.	2008

Erik Väli	<u>Pastarus, J.-R.; Nikitin, O.; Sabanov, S.; Väli, E.; Tohver, T. (2008). Geological aspects of risk management in oil shale mining. Oil Shale, 25(2S), 145 - 152.</u>	1.1.	2008
Erik Väli	Reinsalu, E.; Valgma, I.; Väli, E. (2008). Usage of Estonian oil shale. Oil Shale, 25(2S), 111 - 114.	1.1.	2008
Hardi Torn	<u>Tammemäe, O.; Torn, H. (2008). Risk management in environmental geotechnical modelling. Geologija (Vilnius), 61, 44 - 48.</u>	1.1.	2008
Ingo Valgma	Valgma, I. (2008). Conferences on oil shale mining. Oil Shale, 25(2S), 199	1.1.	2008
Ingo Valgma	<u>Karu, V.; Västriik, A.; Valgma, I. (2008). Application of modelling tools in Estonian oil shale mining area. Oil Shale, 25(2S), 134 - 144.</u>	1.1.	2008
Ingo Valgma	<u>Valgma, I.; Västriik, A.; Karu, V.; Anepaio, A.; Väizene, V.; Adamson, A. (2008). Future of oil shale mining technology. Oil Shale, 25(2S), 125 - 134.</u>	1.1.	2008
Ingo Valgma	Reinsalu, E.; Valgma, I.; Väli, E. (2008). Usage of Estonian oil shale. Oil Shale, 25(2S), 111 - 114.	1.1.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	<u>Pastarus, J.-R.; Nikitin, O.; Sabanov, S.; Väli, E.; Tohver, T. (2008). Geological aspects of risk management in oil shale mining. Oil Shale, 25(2S), 145 - 152.</u>	1.1.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	<u>Sabanov, S.; Pastarus, J.-R.; Nikitin, O. (2008). Risk assessment of feasibility of roadheaders in Estonian underground mining. Oil Shale, 25(2S), 153 - 162.</u>	1.1.	2008
Kalmer Sokman	<u>Systra, Y.J., Sokman, K., Kattai, V., Vaher, R. (2008). Influence of tectonic dislocations on oil shale mining in the Estonian deposit. Oil Shale, 25(2S), 175 - 187.</u>	1.1.	2008
Kalmer Sokman	<u>Sabanov, S.; Sokman, K. (2008). Technological and environmental assessment of a combination of different mining in Estonian oil shale industry. Oil Shale, 25(2S), 163 - 173.</u>	1.1.	2008
Olavi Tammemäe	<u>Tammemäe, O.; Torn, H. (2008). Risk management in environmental geotechnical modelling. Geologija (Vilnius), 61, 44 - 48.</u>	1.1.	2008
Sergei Sabanov	<u>Pastarus, J.-R.; Nikitin, O.; Sabanov, S.; Väli, E.; Tohver, T. (2008). Geological aspects of risk management in oil shale mining. Oil Shale, 25(2S), 145 - 152.</u>	1.1.	2008
Sergei Sabanov	<u>Sabanov, S.; Pastarus, J.-R.; Nikitin, O. (2008). Risk assessment of feasibility of roadheaders in Estonian underground mining. Oil Shale, 25(2S), 153 - 162.</u>	1.1.	2008
Sergei Sabanov	Sabanov, S. (2008). Symposium on oil shale in Colorado. Oil Shale, 25(2S), 197 - 198.	1.1.	2008

Sergei Sabanov	<u>Sabanov, S.; Sokman, K. (2008). Technological and environmental assessment of a combination of different mining in Estonian oil shale industry. Oil Shale, 25(2S), 163 - 173.</u>	1.1.	2008
Tarmo Tohver	<u>Pastarus, J.-R.; Nikitin, O.; Sabanov, S.; Väli, E.; Tohver, T. (2008). Geological aspects of risk management in oil shale mining. Oil Shale, 25(2S), 145 - 152.</u>	1.1.	2008
Tauno Tammeoja	<u>Reinsalu, E.; Tammeoja, T. (2008). Forecast of Estonian oil shale usage for power generation. Oil Shale, 25(2S), 115 - 124.</u>	1.1.	2008
Veiko Karu	<u>Karu, V.; Västriik, A.; Valgma, I. (2008). Application of modelling tools in Estonian oil shale mining area. Oil Shale, 25(2S), 134 - 144.</u>	1.1.	2008
Veiko Karu	<u>Valgma, I.; Västriik, A.; Karu, V.; Anepaio, A.; Väizene, V.; Adamson, A. (2008). Future of oil shale mining technology. Oil Shale, 25(2S), 125 - 134.</u>	1.1.	2008
Vivika Väizene	<u>Valgma, I.; Västriik, A.; Karu, V.; Anepaio, A.; Väizene, V.; Adamson, A. (2008). Future of oil shale mining technology. Oil Shale, 25(2S), 125 - 134.</u>	1.1.	2008
Ülo Sõstra	<u>Systra, Y.J., Sokman, K., Kattai, V., Vaher, R. (2008). Influence of tectonic dislocations on oil shale mining in the Estonian deposit. Oil Shale, 25(2S), 175 - 187.</u>	1.1.	2008
Heidi Soosalu	<u>Wang, J.; Tilmann, F.; White, R.S.; Soosalu, H.; Bordoni, P. (2008). Application of multi-channel Wiener filters to the suppression of ambient seismic noise in passive seismic arrays. The Leading Edge, 27(2), 232 - 238.</u>	1.2.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	<u>Sabanov, S.; Pastarus, J.-R.; Nikitin, O. (2008). Применение концепции оценки рисков в горнодобывающей промышленности Эстонии. ЗАПИСКИ ГОРНОГО ИНСТИТУТА. Проблемы Недропользования. Санкт-Петербургский Государственный Горный Инс, 174, 167 - 170.</u>	1.2.	2008
Sergei Sabanov	<u>Sabanov, S.; Pastarus, J.-R.; Nikitin, O. (2008). Применение концепции оценки рисков в горнодобывающей промышленности Эстонии. ЗАПИСКИ ГОРНОГО ИНСТИТУТА. Проблемы Недропользования. Санкт-Петербургский Государственный Горный Инс, 174, 167 - 170.</u>	1.2.	2008
Sergei Sabanov	<u>Sabanov, S. Pastarus, J.-R. Nikitin, O. Väli, E. (2008). Risk Assessment of seismic impact on the roof and pillars stability in Estonian underground (323-333). Estonian Journal of Engineering</u>	1.2.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	<u>Sabanov, S. Pastarus, J.-R. Nikitin, O. Väli, E. (2008). Risk Assessment of seismic impact on the roof and pillars stability in Estonian underground (323-333). Estonian Journal of Engineering</u>	1.2.	2008

Erik Väli	<u>Sabanov, S. Pastarus, J-R. Nikitin, O. Väli, E. (2008). Risk Assessment of seismic impact on the roof and pillars stability in Estonian underground (323-333). Estonian Journal of Engineering</u>	1.2.	2008
Ain Anepaio	Valgma, I.o; Tammeoja, T.; Anepaio, A.; Karu, V.; Västriku, A. (2008). Underground mining challenges for Estonian oil shale deposit. Buhrow, Chr.; Zuchowski, J.; Haack, A. (Toim.). Schacht, Strecke und Tunnel (161 - 172). Freiberg : TU Bergakademie	3.2.	2008
Ain Anepaio	Kolats, Margit; Anepaio, Ain; Valgma, Ingo (2008). Ruumimudelid mäenduses.	3.2.	2008
Aire Västriku	Valgma, I.o; Tammeoja, T.; Anepaio, A.; Karu, V.; Västriku, A. (2008). Underground mining challenges for Estonian oil shale deposit. Buhrow, Chr.; Zuchowski, J.; Haack, A. (Toim.). Schacht, Strecke und Tunnel (161 - 172). Freiberg : TU Bergakademie	3.2.	2008
Aire Västriku	<u>Västriku, A.; Saum, M. (2008). Graniidi kaevandamise võimalused</u>	3.2.	2008
Alo Adamson	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kaevandamise jätkusuutlikkusest. A. Adamson, V. Karu, J.-R. Pastarus, E. Reinsalu, Ü. Sõstra, L. Uibopuu, A. Västriku (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (1 - 4). TTÜ mäeinstituut	3.2.	2008
Alo Adamson	Pastarus, J.-R.; Adamson, A.; Sabanov, S.; Väli, E.; Nikitin, O. (2008). Wirtgen 2500 SM ja killustiku tootmine karjäärides. Killustiku kaevandamine ja kasutamine (26 - 28). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.	2008
Erik Väli	Pastarus, J.-R.; Adamson, A.; Sabanov, S.; Väli, E.; Nikitin, O. (2008). Wirtgen 2500 SM ja killustiku tootmine karjäärides. Killustiku kaevandamine ja kasutamine (26 - 28). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.	2008
Gaia Grossfeldt	<u>Valgma, Ingo; Kolats, Margit; Grossfeldt, Gaia; Saum, Märt (2008). Kaevandamise protsesside sõltuvus mäendustingimustest.</u>	3.2.	2008
Ingo Valgma	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kaevandamise jätkusuutlikkusest. A. Adamson, V. Karu, J.-R. Pastarus, E. Reinsalu, Ü. Sõstra, L. Uibopuu, A. Västriku (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (1 - 4). TTÜ mäeinstituut	3.2.	2008
Ingo Valgma	Pastarus, Jüri-Rivaldo; Valgma, Ingo; Adamson, Alo (2008). Põlevkivi kaevandamise jätkusuutlikkus.	3.2.	2008

Ingo Valgma	Valgma, I.; Karu, V.; Kolats, M. (2008). Killustav killustik - settekivimitel paiknev Eesti vaevleb killustiku kaevandamise hirmudes, teadmatuses ja ehitusmaterjalide puuduses. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (49 - 53). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.	2008
Ingo Valgma	<u>Valgma, Ingo; Kolats, Margit; Grossfeldt, Gaia; Saum, Märt (2008). Kaevandamise protsesside sõltuvus mäendustingimustest.</u>	3.2.	2008
Ingo Valgma	Kolats, Margit; Anepaio, Ain; Valgma, Ingo (2008). Ruumimudelid mäenduses.	3.2.	2008
Ingo Valgma	Valgma, I.o; Tammeoja, T.; Anepaio, A.; Karu, V.; Västriik, A. (2008). Underground mining challenges for Estonian oil shale deposit. Buhrow, Chr.; Zuchowski, J.; Haack, A. (Toim.). Schacht, Strecke und Tunnel (161 - 172). Freiberg : TU Bergakademie	3.2.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	<u>Sabanov, S. Pastarus, J-R. Nikitin, O. Väli, E.(2008) Risk Assessment of Surface Miner for Estonian Oil-Shale Mining Industry. IACMAG</u>	3.2.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kaevandamise jätkusuutlikkusest. A. Adamson, V. Karu, J.-R. Pastarus, E. Reinsalu, Ü. Sõstra, L. Uibopuu, A. Västriik (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (1 - 4). TTÜ mäeinstituut	3.2.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	Pastarus, J.-R.; Adamson, A.; Sabanov, S.; Väli, E.; Nikitin, O. (2008). Wirtgen 2500 SM ja killustiku tootmine karjäärides. Killustiku kaevandamine ja kasutamine (26 - 28). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.	2008
Margit Kolats	Valgma, I.; Karu, V.; Kolats, M. (2008). Killustav killustik - settekivimitel paiknev Eesti vaevleb killustiku kaevandamise hirmudes, teadmatuses ja ehitusmaterjalide puuduses. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (49 - 53). Tallinna Tehnikaülikool mäeinstituut	3.2.	2008
Margit Kolats	Kolats, M.; Väizene, V. (2008). Kuidas paistab killustikku kaevandav ettevõtte internetis. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (54 - 59). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.	2008
Margit Kolats	<u>Valgma, Ingo; Kolats, Margit; Grossfeldt, Gaia; Saum, Märt (2008). Kaevandamise protsesside sõltuvus mäendustingimustest.</u>	3.2.	2008
Margit Kolats	Kolats, Margit; Anepaio, Ain; Valgma, Ingo (2008). Ruumimudelid mäenduses.	3.2.	2008
Märt Saum	<u>Västriik, A.; Saum, M. (2008). Graniidi kaevandamise võimalused</u>	3.2.	2008



Märt Saum	<u>Valgma, I.; Kolats, M.; Grossfeldt, G.; Saum, M. (2008). Kaevandamise protsesside sõltuvus mäendustingimustest</u>	3.2.	2008
Märt Saum	Saum, M.; Väizene, V.; Karu, V. (2008). Loo lubjakivikarjääris ning Nabala lubjakivimaardlas kaevandamise võimalikkusest võrreldes Saksamaa hiigelkarjääridega	3.2.	2008
Sergei Sabanov	<u>Sabanov, S. Pastarus, J-R. Nikitin, O. Väli, E.(2008) Risk Assessment of Surface Miner for Estonian Oil-Shale Mining Industry. IACMAG</u>	3.2.	2008
Sergei Sabanov	Pastarus, J.-R.; Adamson, A.; Sabanov, S.; Väli, E.; Nikitin, O. (2008). Wirtgen 2500 SM ja killustiku tootmine karjäärides. Killustiku kaevandamine ja kasutamine (26 - 28). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.	2008
Tauno Tammeoja	Valgma, I.; Tammeoja, T.; Anepaio, A.; Karu, V.; Västriku, A. (2008). Underground mining challenges for Estonian oil shale deposit. Buhrow, Chr.; Zuchowski, J.; Haack, A. (Toim.). Schacht, Strecke und Tunnel (161 - 172). Freiberg : TU Bergakademie	3.2.	2008
Veiko Karu	Valgma, I.; Karu, V.; Kolats, M. (2008). Killustav killustik - settekivimittel paiknev Eesti vaevleb killustiku kaevandamise hirmudes, teadmatuses ja ehitusmaterjalide puuduses. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (49 - 53). Tallinna Tehnikaülikool	3.2.	2008
Veiko Karu	Karu, V. (2008). Mäetudengi õppetöö ja teadustee mäenduse ja geoloogia teadusklubis . Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (71 - 73). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.	2008
Veiko Karu	Valgma, I.; Tammeoja, T.; Anepaio, A.; Karu, V.; Västriku, A. (2008). Underground mining challenges for Estonian oil shale deposit. Buhrow, Chr.; Zuchowski, J.; Haack, A. (Toim.). Schacht, Strecke und Tunnel (161 - 172). Freiberg : TU Bergakademie	3.2.	2008
Veiko Karu	Saum, Märt; Väizene, Vivika; Karu, Veiko (2008). Loo lubjakivikarjääris ning Nabala lubjakivimaardlas kaevandamise võimalikkusest võrreldes Saksamaa hiigelkarjääridega.	3.2.	2008
Vivika Väizene	Kolats, M.; Väizene, V. (2008). Kuidas paistab killustikku kaevandav ettevõtte internetis. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (54 - 59). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.	2008
Vivika Väizene	Saum, Märt; Väizene, Vivika; Karu, Veiko (2008). Loo lubjakivikarjääris ning Nabala lubjakivimaardlas kaevandamise võimalikkusest võrreldes Saksamaa hiigelkarjääridega.	3.2.	2008
Ülo Sõstra	Sõstra, Ü.; Kallaste, T. (2008). Sonda tektoonilise rikke hüdrotermilised mineraalid . Eesti põlevloodusvarad ja -jätmed = Estonian combustible natural resources and wastes, 1-2, 6 - 8.	3.2.	2008

Ain Anepaio	Karu, V.; Kolats, M.; Väizene, V.; Anepaio, A.; Valgma, I. (2008). Field work in the role of teaching and research of rock properties. Lahtmets, R. (Toim.). 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering".	3.4.	2008
Ain Anepaio	Karu, V.; Anepaio, A. (2008). Kivimi tugevusomaduste määramine mobiilsete katseseadmetega. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (40 - 45). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Ain Anepaio	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 of education in the field of electrical and power engineering".	3.4.	2008
Ain Anepaio	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 of education in the field of electrical and power engineering".	3.4.	2008
Aire Västriik	Västriik, A. (2008). Karjääri korrastamise võimalused. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (46 -48). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Aire Västriik	Västriik, Aire; Valgma, Ingo (2008). TTÜ mäeinstituut 70. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (80 - 81). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Aire Västriik	Tammeoja, T; Västriik, A (2008). The models of estimating oil shale flows and price. In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology	3.4.	2008
Alo Adamson	Reinsalu, E.; Reier, A.; Uibopuu, L.; Adamson, A. (2008). TTÜ mäeinstituut 70. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (74 - 79). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Enno Reinsalu	Reinsalu, E. (2008). Püha Brigitta paemurd. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (66 - 70). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Enno Reinsalu	Reinsalu, E.; Reier, A.; Uibopuu, L.; Adamson, A. (2008). TTÜ mäeinstituut 70. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (74 - 79). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Erik Väli	Lohk, M.; Väli, E.; Tohver, T.; Pastarus, J.-R. (2008). Surface miner technology impact on the environment . In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology	3.4.	2008

Hardi Torn	Tammemäe, O.; Torn, H. (2008). Need for and objective of geotechnical engineering surveys . In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology	3.4.	2008
Helena Lind	Lind, H.; Robam, K.; Valgma, I.; Sokman, K. (2008). Developing computational groundwater monitoring and management system for Estonian oil shale deposit. Geoenvironment & Geotechnics (GEOENV08). 137-140	3.4.	2008
Ingo Valgma	Lind, H.; Robam, K.; Valgma, I.; Sokman, K. (2008). Developing computational groundwater monitoring and management system for Estonian oil shale deposit. Geoenvironment & Geotechnics (GEOENV08). 137-142	3.4.	2008
Ingo Valgma	Västriku, Aire; Valgma, Ingo (2008). TTÜ mäeinstituut 70. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (80 - 81). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Ingo Valgma	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 of education in the field of electrical and power engineering".	3.4.	2008
Ingo Valgma	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 of education in the field of electrical and power engineering".	3.4.	2008
Ingo Valgma	Karu, V.; Kolats, M.; Väizene, V.; Anepaio, A.; Valgma, I. (2008). Field work in the role of teaching and research of rock properties. Lahtmets, R. (Toim.). 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering"	3.4.	2008
Julia Šommet	Šommet, J. (2008). Lubjakivikillustiku kvaliteedi mudelid. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (18 - 20). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	Sabanov, S.; Pastarus, J.-R. (2008). Risk assessment of vibration impact on roof and pillars stability in Estonian underground mines . In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctor	3.4.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	Lohk, M.; Väli, E.; Tohver, T.; Pastarus, J.-R. (2008). Surface miner technology impact on the environment . In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology	3.4.	2008

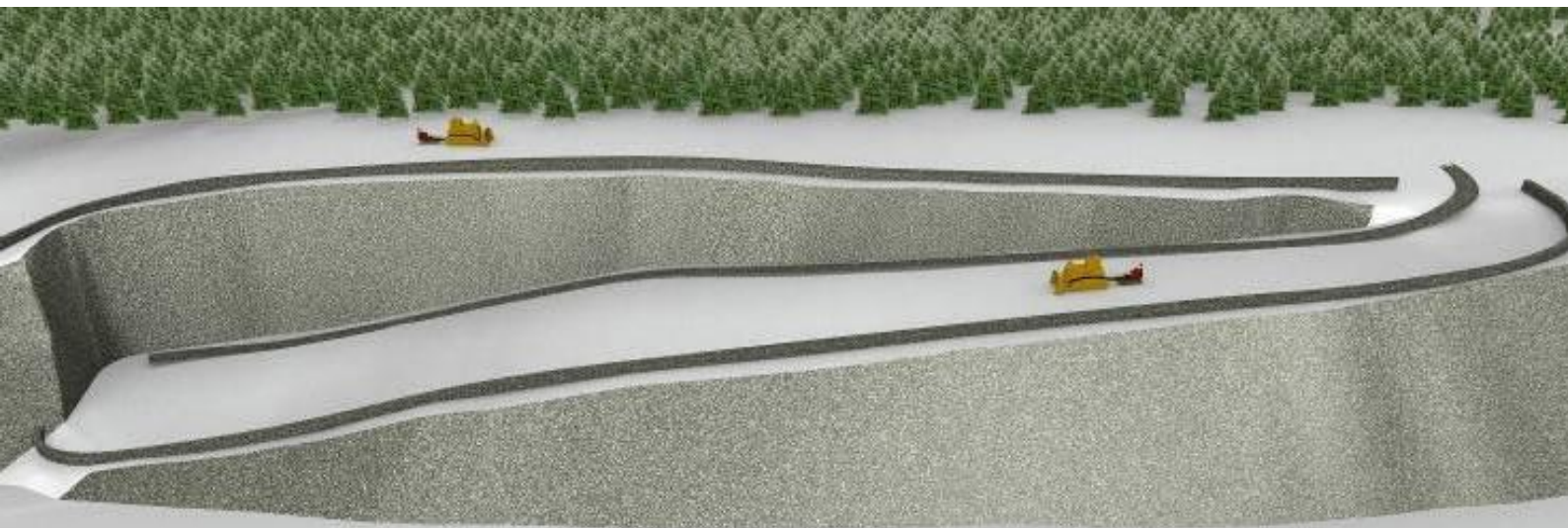
Kalmer Sokman	Lind, H.; Robam, K.; Valgma, I.; Sokman, K. (2008). Developing computational groundwater monitoring and management system for Estonian oil shale deposit. <i>Geoenvironment &amp; Geotechnics (GEOENV08)</i> . 137-143	3.4.	2008
Karin Robam	Lind, H.; Robam, K.; Valgma, I.; Sokman, K. (2008). Developing computational groundwater monitoring and management system for Estonian oil shale deposit. <i>Geoenvironment &amp; Geotechnics (GEOENV08)</i> . 137-141	3.4.	2008
Karin Robam	Robam, K.; Väizene, V. (2008). Killustikuga seotud liidud Eestis ja välismaal. Valgma, I. (Toim.). <i>Killustiku kaevandamine ja kasutamine (60 - 61)</i> . Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Karin Robam	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 of education	3.4.	2008
Margit Kolats	Karu, V.; Kolats, M.; Väizene, V.; Anepaio, A.; Valgma, I. (2008). Field work in the role of teaching and research of rock properties. Lahtmets, R. (Toim.). 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power en	3.4.	2008
Margit Kolats	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 of education in the field of electrical and power engineering". Doctor	3.4.	2008
Margit Kolats	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 of education	3.4.	2008
Martin Lohk	Lohk, M.; Väli, E.; Tohver, T.; Pastarus, J.-R. (2008). Surface miner technology impact on the environment . In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology	3.4.	2008
Olavi Tammemäe	Tammemäe, O.; Torn, H. (2008). Need for and objective of geotechnical engineering surveys. In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology	3.4.	2008
Tarmo Tohver	Tuuna, V.; Tohver, T. (2008). MTÜ Eesti Mäeseltsi tegemisi ja tulevikuplaane. Valgma, I. (Toim.). <i>Killustiku kaevandamine ja kasutamine (82 - 84)</i> . Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008

Tarmo Tohver	Lohk, M.; Väli, E.; Tohver, T.; Pastarus, J.-R. (2008). Surface miner technology impact on the environment . In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology	3.4.	2008
Tauno Tammeoja	Tammeoja, T; Västriik, A (2008). The models of estimating oil shale flows and price. In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology	3.4.	2008
Veiko Karu	Karu, V.; Kolats, M.; Väizene, V.; Anepaio, A.; Valgma, I. (2008). Field work in the role of teaching and research of rock properties. Lahtmets, R. (Toim.). 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering"	3.4.	2008
Veiko Karu	Karu, V.; Anepaio, A. (2008). Kivimi tugevusomaduste määramine mobiilsete katseseadmetega. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (40 - 45). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Veiko Karu	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 of education in the field of electrical and power engineering"	3.4.	2008
Vivika Väizene	Karu, V.; Kolats, M.; Väizene, V.; Anepaio, A.; Valgma, I. (2008). Field work in the role of teaching and research of rock properties. Lahtmets, R. (Toim.). 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering".	3.4.	2008
Vivika Väizene	Robam, K.; Väizene, V. (2008). Killustikuga seotud liidud Eestis ja välismaal. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (60 - 61). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.	2008
Vivika Väizene	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 of education in the field of electrical and power engineering".	3.4.	2008
Vivika Väizene	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	3.4.	2008
Ülo Sõstra	Сыстра, Ю.Й. (2008). Проявление наложенных тектонических движений на северо-западной окраине Русской плиты. In: Общие и региональные проблемы тектоники и геодинамики: XLI Тектоническое совещание, Москва, 30.01-02.02.2008 . (Toim.) Karjakin, J.V.. Москва:	3.4.	2008

Enno Reinsalu	Reinsalu, E.(2008). Akumuleeriv hüdroelektrijaam. Suured teooriad: IV geoloogia sügiskool 10.-12. oktoober 2008, 19-24. Tartu.	3.5.	2008
Ingo Valgma	Valgma, I. Robam, K.(2008) Hämmastavad augud ja ökogigandid. Suured teooriad: IV geoloogia sügiskool 10.-12. oktoober 2008, 25-34. Tartu.	3.5.	2008
Karin Robam	Valgma, I. Robam, K.(2008) Hämmastavad augud ja ökogigandid. Suured teooriad: IV geoloogia sügiskool 10.-12. oktoober 2008, 25-34. Tartu.	3.5.	2008
Veiko Karu	Karu, Veiko (2008). Insenerilahendused kaevandusalade planeeringueelsete uuringute staadiumis. P. Ilves (Toim.). XIII Eesti geotehnika konverents : artiklid (13 - 18). Tallinn, TTÜ: Eesti Geotehnika Ühing	3.5.	2008
Ülo Sõstra	Sõstra, Ü. (2008)Laamtektoonika teooria areng ja selle kujunemine paradigmaks. Suured teooriad: IV geoloogia sügiskool 10.-12. oktoober 2008, 35-41. Tartu.	3.5.	2008
Ingo Valgma	Valgma, I. (2008). Killustiku kaevandamine ja kasutamine. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	4.2.	2008
Veiko Karu	Karu, V. (koostaja) (2008). Estonian Mining Research and Development. Tallinn: TTÜ mäeinstituut	4.2.	2008
Alo Adamson	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kasutamise jätkusuutlikkusest.	5.2.	2008
Heidi Soosalu	<u>Soosalu, H.; White, R.S.; Key, A.J.; Knox, C.; Einarsson, P.; Jakobsdóttir, S.S. (2008). Lower-crustal earthquakes reflect magma movements beneath the north Iceland rift near Askja. In: Geophysical Research Abstracts: European Geosciences Union General As</u>	5.2.	2008
Heidi Soosalu	Soosalu, H. (2008). Põlevkivimaa lõhkamised seisilise seire vaatepunktist. In: Põlevkivimaa - probleemid ja tulevik: Eesti Geoloogiakeskus, XVI Aprillikonverents, Tallinn 04.04.2008. , 2008, 32 - 33.	5.2.	2008
Ingo Valgma	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kasutamise jätkusuutlikkusest.	5.2.	2008
Jüri-Rivaldo Pastarus	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kasutamise jätkusuutlikkusest.	5.2.	2008
Sergei Sabanov	<u>Sabanov, S. (2008) Risk Assessment in the Quality Control of Oil Shale in Estonian Deposit. 28th Oil Shale Symposium, October 13-17, 2008, Colorado School of Mines, Golden, Colorado. 35</u>	5.2.	2008
Ülo Sõstra	Sõstra, Ü. (2008). Põlevkivimaa tektoonilised rikked ja nende uurimisega seotud probleemid.	5.2.	2008

Enno Reinsalu	Reinsalu, E. (2008). Горное дело. Эстония. Энциклопедический справочник (00 - 00). Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus [ilmumas]	6.1.	2008
Enno Reinsalu	<u>Linari-Linholm, Arthur Aleksander (2008). Eesti mäendusklassika III : artiklid Arthur Aleksander Linari-Linholm.</u>	6.2.	2008
Aire Västriik	Västriik, A.; Valgma, I. (2008). Killustikukivi ressurss Eestis. Keskkonnatehnika, 3, 52 - 53.	6.6.	2008
Ingo Valgma	Västriik, A.; Valgma, I. (2008). Killustikukivi ressurss Eestis. Keskkonnatehnika, 3, 52 - 53.	6.6.	2008

Koostaja: Karin Robam



*Mäeinstituudi pere soovib  
rahulikke pühi ja  
parimat koostööd uuel aastal!*

