



**KÕIK SAAB ALGUSE KAEVANDAMISEST!**

## Mäeinstituudi uudiskiri nr. 5

TTÜ mäeinstituudi uudiskiri ilmub kord semestris. Tegemist on viienda väljaandega. Uudiskirjas kajastub mäeinstituudi töötajate ja tudengite tegevus: konverentsid, seminarid, teadustöö, arendus, publikatsioonid ja tudengitööd ning huvitavad artiklid mäendusest. Uudiskiri asub aadressil:

<http://mi.ttu.ee/uudiskiri>

## Mäeinstituudi uudiskiri

Mäeinstituudi uudiskiri nr. 5

Koostaja- Karin Robam

Vt. [Mäeinstituudi uudiskiri\\_nr5.pdf](#)



### Annotatsioon

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

*Viitamine uudiskirjale:*

Mäeinstituudi uudiskiri nr. 5.(juuni. 2008)./ koost. K. Robam.Tallinn:TTÜ mäeinstituut, 75 lk

*Viitamine artiklile:*

Reinsalu E. (2008). TTÜ MÄEINSTITUUT 70. – *Mäeinstituudi uudiskiri nr. 5*. Tallinn: TTÜ mäeinstituut, 46-51.

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)

Kodulehekülg: [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

1.	<b>Sisukord</b> .....	3
2.	<b>Teadustöö</b> .....	4
3.	<b>Mäeinstituudi artiklid</b> .....	4
4.	<b>Välislähetused</b> .....	5
	SOMP (Society of Mining Professors).....	5
	Rahvusvaheline sümposium Aachenis.....	5
	Rahvusvaheline konverents St.Peterburis.....	5
	XLI Tektooniline konverents.....	6
5.	<b>Sergei Sabanovi doktoritöö kaitstud</b> .....	6
6.	<b>Tauno Tammeoja doktoritöö kaitstud</b> .....	7
7.	<b>Raamat põlevkivi kaevandamise ajaloost</b> .....	8
8.	<b>Eesti mäekonverents 2008 „Killustiku kaevandamine ja kasutamine” &amp; Mäeinstituut 70</b> ....	9
9.	<b>Heino Aruküla 80 juubel - Eesti mäenduse legendaarne dotsent</b> .....	12
10.	<b>Täiendkoolitused</b> .....	13
11.	<b>Mäeinstituudi laborid</b> .....	15
12.	<b>Raamatud teadustöö ja õppetegevuse edendamiseks</b> .....	16
13.	<b>Digiõppematerjalid</b> .....	17
14.	<b>Stipendiumid ja auhinnad 2008</b> .....	17
15.	<b>Seminarid kevadsemester 2008</b> .....	18
16.	<b>Tudengitööd</b> .....	25
17.	<b>Mäeinstituudi personal</b> .....	27
18.	<b>Mäering</b> .....	29
	Mäering 60.....	29
	Mäeringi uue presidendi ja juhatuse valimine.....	30
	Mäeringi uue juhatuse meeskonnakoolitus.....	30
	ISW ( International Student Week) Helsingi.....	31
19.	<b>Mäenduse ja geoloogia teadusklubi</b> .....	32
	Mäenduse ja geoloogia teadusklubi väli-, sisetööd ja seminarid kevadsemestril.....	32
	Mäetudengi õppetöö ja teadustee mäenduse ja geoloogia teadusklubis.....	34
	Tublimate teadusklubiliste autasustamine.....	36
	Statistika osalenud inimeste arvust Mäenduse ja geoloogia teadusklubi tegevuses kevadsemestril 2008:.....	37
20.	<b>Mäeselts</b> .....	38
	MTÜ Eesti Mäeseltsi tegemisi ja tulevikuplaane.....	38
21.	<b>Tähtsamad lingid</b> .....	40
22.	<b>Toimunud üritused kevadsemester 2008, tuleviku üritused</b> .....	40
	Doktorikooli Mäenduse ja geotehnoloogia sessioon.....	40
	TalveAkadeemia 2008.....	42
	Õppereis Saksamaa mäetööstusesse.....	42
	Helsingi geoloogia õppepraktika 1. kursuse üliõpilastele.....	43
	XIII Eesti Geotehnika Konverents.....	44
	Kraadiõppurite atesteerimine 2008.....	44
	Baltimaade noorteadlased Šveitsis.....	44
	Avalikud loengud mäendusest.....	45
	Ekspeditsioon Lapimaal.....	45
	Maailma Mäeprofessorite ühingu konverents.....	45
23.	<b>Huvitavat</b> .....	46
	TTÜ MÄEINSTITUUT 70.....	46
	TTÜ Mäeinstituut 70.....	52
	Looduslike ehitusmaterjalide kaevandamise probleemid.....	53
	Killustav killustik- settekivimitel paiknev Eesti vaevleb killustiku kaevandamise hirmudes, teadmatuses ja ehitusmaterjalide puuduses.....	59
	Kas sa teadsid, et.....	64
24.	<b>Mäeinstituudi tudengid</b> .....	64
25.	<b>Geotehnoloogia eriala tutvustus</b> .....	66
26.	<b>Kasutatud materjal</b> .....	68

## 2. Teadustöö

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

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

1. Mäendusriskide haldamise kontseptsioon ja meetodid G6558
2. Kunda piirkonna ja Toolse jõevee ning põhjasetete seire Lep7079
3. Kasutustehnoloogiale vastava optimaalse koostisega põlevkivi tootmise tehnoloogilised võimalused ning majandusliku otstarbekuse analüüs Lep7038AK
4. Säästliku kaevandamise tingimused ETF7499
5. Maavarade säästva ja talutava kaevandamiskeskonna loomine SF0140093s08
6. Kasutustehnoloogiale vastava optimaalse koostisega põlevkivi tootmise tehnoloogilised võimalused ning majandusliku otstarbekuse analüüs Lep7038MS
7. Kunda piirkonna ja Toolse jõevee seire 2008 Lep8057
8. Geoloogiline mitmekesisus kui unikaalse bioloogilise mitmekesisuse põhjus Kilpisjärve piirkonnas ja Oulanka Rahvuspargis. LAPBIAT 2

## 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 1Lisa 1 ) on välja toodud 2008 aasta kevadsemestril avaldatud artiklid.

Nimi	ETIS	E-mail	cv	Koduleht	otsing	foto
Alo Adamson	<a href="#">ETIS</a>	alo@cc.ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/alo">mi.ttu.ee/alo</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="http://www.zone.ee/ain29/">www.zone.ee/ain29/</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Tennobert Haabu	<a href="#">ETIS</a>	tennobert.haabu@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/tennobert">mi.ttu.ee/tennobert</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Egon Hirvesoo	<a href="#">ETIS</a>	Egon.Hirvesoo@tji.ee		<a href="http://mi.ttu.ee/egon">mi.ttu.ee/egon</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Riho Iskül	<a href="#">ETIS</a>	Riho.Iskyl@knc.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/riho">mi.ttu.ee/riho</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="http://mi.ttu.ee/veiko">mi.ttu.ee/veiko</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Tõnis Kattel	<a href="#">ETIS</a>		<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/tonis">mi.ttu.ee/tonis</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="http://mi.ttu.ee/margit">mi.ttu.ee/margit</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Helena Lind	<a href="#">ETIS</a>	Helena.Lind@mail.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/helena">mi.ttu.ee/helena</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Martin Lohk	<a href="#">ETIS</a>	martin.lohk@mail.ee		<a href="http://mi.ttu.ee/martinl">mi.ttu.ee/martinl</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Margus Loko	<a href="#">ETIS</a>	Margus.Loko@ep.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/margus">mi.ttu.ee/margus</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Erki Niitlaan	<a href="#">ETIS</a>	erki@steiger.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/erki">mi.ttu.ee/erki</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="http://mi.ttu.ee/jyri">mi.ttu.ee/jyri</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="http://mi.ttu.ee/enn">mi.ttu.ee/enn</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="http://mi.ttu.ee/elo">mi.ttu.ee/elo</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="http://mi.ttu.ee/enno">mi.ttu.ee/enno</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="http://mi.ttu.ee/karin">mi.ttu.ee/karin</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="http://mi.ttu.ee/sergei">mi.ttu.ee/sergei</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="http://mi.ttu.ee/mart">mi.ttu.ee/mart</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="http://mi.ttu.ee/kalmer">mi.ttu.ee/kalmer</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="http://mi.ttu.ee/heidi">mi.ttu.ee/heidi</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="http://mi.ttu.ee/ivar">mi.ttu.ee/ivar</a>	<a href="#">info</a>	
Ülo Sõstra	<a href="#">ETIS</a>	systra@staff.ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/ylo">mi.ttu.ee/ylo</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Julija Šommet	<a href="#">ETIS</a>	julikene@hotmail.com	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/julias">mi.ttu.ee/julias</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="http://mi.ttu.ee/olavi">mi.ttu.ee/olavi</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Tauno Tammeoja	<a href="#">ETIS</a>	tauno.tammeoja@mail.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://www.hot.ee/onuatt">www.hot.ee/onuatt</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="http://mi.ttu.ee/tarmo">mi.ttu.ee/tarmo</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Hardi Torn	<a href="#">ETIS</a>	hardi@gib.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/hardi">mi.ttu.ee/hardi</a>	<a href="#">info</a>	
Ingo Valgma	<a href="#">ETIS</a>	ingo.valgma@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/ingo">mi.ttu.ee/ingo</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="http://mi.ttu.ee/allanv">mi.ttu.ee/allanv</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="http://mi.ttu.ee/vivika">mi.ttu.ee/vivika</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="http://mi.ttu.ee/erik">mi.ttu.ee/erik</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="http://mi.ttu.ee/aire">mi.ttu.ee/aire</a>	<a href="#">info</a>	<a href="#">foto</a>
Ave-Õnnis Õnnis	<a href="#">ETIS</a>	ave.onnis@ttu.ee	<a href="#">cv</a>	<a href="http://mi.ttu.ee/ave">mi.ttu.ee/ave</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.

### SOMP (Society of Mining Professors)

16.-20. mail toimus Saksamaal Aachenis Mäeprofessorite ühingu 19. kokkutulek.

TTÜ mäeinstituuti esindasid Ingo Valgma, Aire Västrik, Veiko Karu ja Jüri-Rivaldo Pastarus.

Ingo Valgma ja Jüri-Rivaldo Pastarus on ühingu täisliikmed ja vastavalt liikmelisuse arendamise ja mäehariduse komiteede liikmed. Koosoleku lõppedes said Aire Västrik ja Veiko Karu noorliikmeteks.

Vt. lisa: <http://www.somp2008.rwth-aachen.de/> ja [mi.ttu.ee/somp](http://mi.ttu.ee/somp)

### Rahvusvaheline sümposium Aachenis

„AIMS AACHEN INTERNATIONAL MINING SYMPOSIA”

14.-15. mai toimus Saksamaal Aachen kuues rahvusvaheline sümposium „Rockbolting In Mining & Injection Technology And Roadway Support System”.

TTÜ mäeinstituuti esindasid Ingo Valgma, Aire Västrik ja Veiko Karu. Aire Västriku ja Veiko Karu ettekande teemaks oli "Stability in Oil Shale Mining"

Vt. lisa: [www.aims.rwth-aachen.de](http://www.aims.rwth-aachen.de)

### Rahvusvaheline konverents St.Peterburis

23-25. aprillil toimus rahvusvaheline konverents St. Peterburi Mäeülikoolis: "Topical Issues of Rational Use of Natural Resources", kus oli esindatud 19 riiki, 61 ülikooli 240 ettekandega. Osales üle 450-ne inimese.

TTÜ mäeinstituuti esindasid Jüri-Rivaldo Pastarus, Sergei Sabanov, Erik Väli, Martin Lohk, Julia Gulevitš ja Julia Šommet.

Ette kanti neli ettekannet:

Erik Väli - Kaevanduste tagasitäitmine põlevkivituhaga ja keskkonnamõju;

Sergei Sabanov - Puur-lõhketööde riskide vähendamine;

Julia Gulevitš - Eesti põlevkivibasseini lubjakivide kasutamine;

Julia Šommet - Killustiku kvaliteedi juhtimine ja kontroll;

Doktorant Sergei Sabanov saavutas tudengitööde võistlusel III koha.

## **XLI Tektooniline konverents**

29.-30. jaanuaril toimus Moskvast XLI Tektooniline konverents.

TTÜ mäeinstituuti esindas Ülo Sõstra ettekandega "Tektoonika ja geodünaamika üldised ning regionaalsed probleemid".

## **5. Sergei Sabanovi doktoritöö kaitstud**

9. juunil 2008 kaitses mäeinstituudi doktorant Sergei Sabanov edukalt doktoritööd teemal „Risk assessment methods in Estonia oli shale mining industry”, („Riski hindamine meetoodika Eesti põlevkivitööstuses”).

Doktoritöö juhendaja: dotsent Jüri-Rivaldo Pastarus

Oponendid: Professor Aleksander Vorobjev – Russian University of Peoples Friendship (RUDN), Venemaa Tehnikakandidaat Viktor Undusk – Eesti

Doktoritööga on võimalik tutvuda Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogus:

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

### **Kokkuvõte Sergei Sabanovi doktoritööst**

#### **RISKI HINDAMISE METOODIKA EESTI PÕLEVKIVITÖÖSTUSES**

Maavarade kaevandamisprobleemide lahendamisel on otstarbekas kasutada riskide hindamise meetodeid, eriti, kui traditsiooniliste teooriate ja meetodite kasutamine ei anna häid tulemusi. Ohtlike olukordade vältimine võrreldes nende tagajärgede likvideerimisega on moraalsem, eetilisem ja majanduslikult kasulikum. Riski hindamine kasutamise otstarbekust on näidanud maailma praktika. Riski haldamise meetodeid käsitletakse maailmas ja Eestis erinevates tööstusharudes, kuid viited mäenduslike probleemide lahendamiseks on tagasihoidlikud. Riskide hindamise meetodi eeliseks on, et see võimaldab hinnata projekte juba varases staadiumis ja kõrvaldada seal olevad puudused. Meetod annab informatsiooni kaevandamisest ja nende mõjust keskkonnale ning võimaldab ettevõtte juhtkonnal vastu võtta adekvaatseid poliitilisi ja strateegilisi otsuseid.

Töö eesmärgiks on kontrollida olemasolevate riskihindamise meetodikate kasutatavust Eesti põlevkivitööstuses. Töötada välja uued uurimismeetodid erinevate protsesside kohta.

Riski hindamise meetoodika põhineb statistilisel analüüsil. Sõltuvalt andmete kättesaadavusest on kasutatud analüütilist ja empiirilist lähenemist ning eksperthinnanguid.

Riski hindamise meetoodika Eesti põlevkivitööstuses on keeruline süsteem, mis algab mäemassiivi omaduste uurimisest ja lõpeb keskkonnamõju hindamisega. Selline meetoodika on universaalne,

kasutatav erinevates tööstusharudes. Doktoritöö praktiline väljundid seisneb soovitusel: kuidas korraldada kambriploki stabiilsuse seiret, kasutada uusi tehnoloogiaid, paremini väljata, laadida ja vedada põlevkivi, vähem mõjutada keskkonda. Kuna kaevandamise tulemused ja mõju keskkonnale on teada, siis on lihtne kontrollida saadud tulemuste adekvaatsust ja vajadusel väljatöötatud meetodikat täpsustada. Töösse minevate kambriplokkide riskide hindamise meetodika täpsustamine toimub Estonia ja Viru kaevanduse tingimustes, kus kasutatakse käesoleval hetkel olevat kamberkaevandamise tehnoloogiat. Väljatöötatud riski hindamise meetodika on kasutatav kaevandamisviisi moderniseerimisel ja uute tehnoloogiate väljatöötamisel. Keskkonnariski hindamine võimaldab valida parimat tehnoloogiat ja minimaalset negatiivset keskkonnamõju. Loodud riskide hindamise meetodika on kasutatav ka põlevkivimaardlate teistes geoloogilistes tingimustes, kus on kasutusel kamberkaevandamisviis ja rakendatavad ka teiste kaevandamiste tehnoloogiate puhul.



Joonis 1 Edukalt mäeinstituudi doktorantuuri lõpetanud Sergei Sabanov

## 6. Tauno Tammeoja doktoritöö kaitstud

26.mail 2008 kaitses doktorant Tauno Tammeoja doktoritööd teemal "Economic Model of Oil Shale Flows and Cost" ("Põlevkivi kaubavoogude ja hinna majandusmatemaatiline mudel").

Doktoritöö juhendaja: emeriitprofessor Enno Reinsalu

Oponendid: prof. Pekka Särka- HUT , Soome; Anton Laur- Stockholmi Keskkonna Instituut, Eesti

### Kokkuvõte Tauno Tammeoja doktoritööst

#### Põlevkivi kaubavoogude ja hinna majandusmatemaatiline mudel

Töö sisuks on luua kogu süsteemi hõlmav ning erinevaid seoseid arvestav mudel põlevkivienergeetika ja -keemia erinevate tulevikustsenaariumite kiireks ja mitmekülgseks arvutamiseks ja põlevkivi kaevandamisel kerkivate küsimuste lahenduste leidmiseks ja töötlemiseks lähtudes järgmistest seisukohtadest:

- geoloogilised eeldused kauba kvaliteedi moodustumisel ja mäetööde juhtimine neid arvestades;
- kaevise väljamine ja töötlemine kauba kvaliteedinõudeid silmas pidades;
- kauba jaotamise optimeerimine;
- kauba kvaliteeti arvestav hinnapoliitika kvaliteedi tagamiseks.

On üldtuntud fakt, et põlevkivi kütteväärtus lõuna suunas, st mäetööde arenedes halveneb. Siiski on täpselt teadmata, millist kaubapõlevkivi me saame 5; 10; 15; 20 ... aasta pärast. Käesolev mudel aitab paraku veel leida vastuseid ainult põlevkivi kaevandamisel ja jaotamisel, kuid mudeli lõppeesmärk peaks olema käsitleda kogu ahelat kliendi juures lõpptöötlemiseni välja. Näiteks seoses uue tehnoloogia kasutuselevõttuga Narva Elektriijaamades, ei ole põhjalikult läbi töötatud kogu kaevise ja kauba töötlemise tsükli põlevkivi katlasse andmiseni, sellest lähtuvat põlevkivi kvaliteediomaduste muutumist teiste tarbijate jaoks. See aga eeldab vastava ala spetsialistidega täiendava koostöö tegemist.

Eesti põlevkivitööstuses on visa muutuma on plaanimajanduslik ja kulupõhine lähenemine põlevkivikaevandamise majanduslikul hindamisel. Ühekülgne on erinevate otsuste ja tegevuste tegelik mõju kasumile, lähtutakse liigselt lokaalsetest optimumidest, arvestamata süsteemi terviklikkust. Loodud mudel võimaldab seda olukorda leevendada.

Mudeli loomise mahukamaid osasid oli AS Eesti Põlevkivi majandusnäitajate analüüs, mäetehniliste ja majanduslike näitajate omavaheliste seoste leidmine ning matemaatiline esitamine. Mudeli esimeseks suuremaks praktiliseks väljundiks on selle rakendamine AS Eesti Energia tellitud töö "Kasutustehnoloogiale vastava optimaalse koostisega põlevkivi tootmise tehnoloogilised võimalused ning majandusliku otstarbekuse analüüs" täitmine. Nimetatud uuring ning selle järeldused pole käesoleva doktoritöö kaitsmise hetkeks veel lõpetatud.



**Joonis 2 Edukalt mäeinstituudi doktorantuuri lõpetanud Tauno Tammeoja**

Järgmistena on valmis oma doktoritööid kaitsma Hardi Torn ja Olavi Tammemäe, vt. ka:

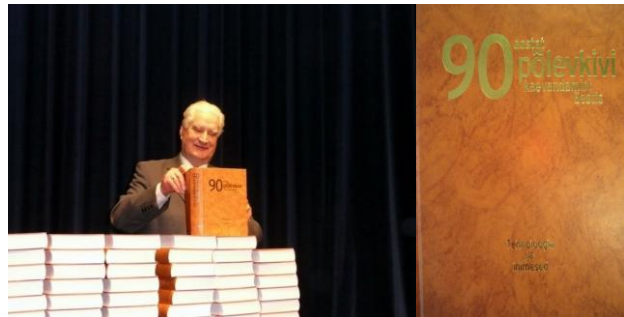
<http://mi.ttu.ee/doktorandid>

## 7. Raamat põlevkivi kaevandamise ajaloost

Jaauanuaris jõudis lugejani mahukas kogumik kaanekirjaga 90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis. Tehnoloogia ja inimesed. Raamatu andsid välja Eesti mäeselts, TTÜ mäeinstituut ja Eesti Põlevkivi. Eesti mäetööstuse ajaloolugude kogumise ja raamatu koostamise initsiaatoriteks ning taganttõukajateks olid TTÜ 1956. a lõpetanud, Eesti Mäemehed Ülo Tambet ja Nikolai Varb. Kogutu toimetab raamatuks geoloog-kirjanik Kalle Suuroja. Raamat tähistab üheksakümne aasta möödumist põlevkivi kaevandamise alustamisest 1916. a ja Eesti põlevkivitööstuse rajamisest 1918. a Teos on kaalukas füüsiliselt (1,7 kg, 766 lk, 57 kirjutist) ja sisult. Artikleid on enam kui neljakümnelt



autorilt ja mälestusi 18 isikult. Kirjutajad on põlevkivi kaevandamisega otseselt seotud olnud TTÜ-s, Tallinna mäetehnikumis ja Venemaa kõrgkoolides diplomi või teaduskraadi saanud insenerid. Mahukas illustreeriv materjal on ajast-aega: erakogude unikaalsetest fotodest kuni Balti põlevkivilevila kõige värskema kaardini. Lisaks toimetaja valitud kunstilised fotod maa alt, maa pealt ja ülalt õhust. Väärtuslik on ka statistiline andmestik, näiteks adekvaatsed tootmismahud, isikute töökohad ja – perioodid jms. Kogumiku temaatika hõlmab paljut, alates õpingumälestustest kuni analüütilise ülevaateni teadus- ja arendustegevusest. Oma lugu on igast põlevkivikaevandusest ja -karjäärast, igast tugiettevoettest, igast koolist ja igast teaduskollektiivist. Kõrvale pole jäänud mäetööstuse olme, kultuur, inimeste hobid. Lisaks on mälestusi soostunud jagama tuntud tööstusjuhid, teadlased, õppejõud, spordimehed ja kaevurid. Paljudes lugudes tulevad lugejate ette mitmed seni varjus hoitud sündmused ja isikud. Mõned neist, nagu Sompa tolmuplahvatus ja Viru militaarobjekt lausa mitmes aspektis. Tundub, et raamat pakub huvi mitte ainult meie põlevkivitööstuse rajanud mäemeestele ja nende peredele vaid ka arvukatele ajaloo- ja tehnikahuvilistele.



Joonis 3 Raamatu esitlus "90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis"

## 8. Eesti mäekonverents 2008 „Killustiku kaevandamine ja kasutamine” & Mäeinstituut 70



Joonis 4 EMK mäeinstituudi 70. juubelile pühendatud juubelitort

2. mai 2008 toimus juubelikonverents, kus osales 160 spetsialisti üle Eesti. Peamine sõnum, mis kõlama jäi, oli "Kirjutage, mäemehed, kirjutage, kui te tahate, et teie sõnum avalikkuseni jõuaks, kui te soovite, et kõmunäljas ajakirjanik karjääri kaevanduseks ja rekultiveeritud ala kuumaastikuks ei nimetaks."

Seekordsel Mäeseltsi ja partnerite poolt korraldatud konverentsil oli põhirõhk suunatud ettekannetele.

Erinevalt eelnevatest aastatest peeti 14 ehk kordi rohkem ettekandeid. See võimaldas kuulajatel saada teemast hea ettekujutuse.

Ettekandjatele ja toetajatele jäi konverentsi meenutama lubjakivist täring, mille saagisid, puurisid ja lihvisid Aru-Kunda lubjakivi karjääri lubjakivist Mäeinstituudi laborant Margit Kolats ja spetsialist Ain Anepaio.



**Joonis 5 Meeneks esinejatele lubjakivist täringud**

Konverentsi toimumise puhul anti välja [paberkogumik, CD](#) ja [Oil Shale eriväljaanne](#). Probleemaatikat kajastas [Keskkonnatehnika](#).

#### **Kogumikus kajastatud artiklid:**

#### **EESSÕNA**

1. LOODUSLIKE EHTUSMATERJALIDE KAEVANDAMISE PROBLEEMID Heini Viilup
2. KILLUSTIK AIDU KARJÄÄRIS Ilimar Parts
3. AHERAINE KASUTAMINE KILLUSTIKU TOOTMISEKS ON ÜKS MOODUS KUIDAS SELLELE LISAVÄÄRTUST ANDA Evelin Krekker
4. EHTUSLIKEST LÕHKETÖÖDEST Lembit Eigo
5. LUBJAKIVIKILLUSTIKU KVALITEEDI MUDELID Julia Šommet
6. TÄITEMATERJALIDE OMADUSTE ANALÜÜS Julia Gulevitš
7. WIRTGEN 2500 SM JA KILLUSTIKU TOOTMISE KARJÄÄRIDES Jüri-Rivaldo Pastarus, Alo Adamson, Sergei Sabanov, Erik Väli, Oleg Nikitin
8. PROBLEEM EHTUSKRUUSA UURINGUL Elo Rannik, Mairy Killing, Erki Niitlaan
9. KILLUSIKU TOOTMISE FÜÜSIKALINE KESKKONNAMÕJU JA SELLE SEIRE Jan Johanson, Martin Kaljuste, Erki Niitlaan
10. KIVIMI TUGEVUSOMADUSTE MÄÄRAMINE MOBIILSETE KATSESEADMETEGA Veiko Karu, Ain Anepaio
11. KARJÄÄRI KORRASTAMISE VÕIMALUSED Aire Västrik
12. KILLUSTAV KILLUSTIK - SETTEKIVIMITEL PAIKNEV EESTI VAEVLEB KILLUSTIKU KAEVANDAMISE HIRMUDES, TEADMATUSES JA EHTUSMATERJALIDE PUUDUSES Ingo Valgma, Veiko Karu, Margit Kolats
13. KILLUSTIKUGA SEOTUD LIIDUD EESTIS JA VÄLISMAAL Karin Robam, Vivika Väizene
14. KESKKONNAKULTUURIST KULTUURIKESKKONNAS Rein Einasto, Elerin Vende
15. MÄLESTUSI AKADEEMIK ARNOLD HUMALAST Lembit Uibopuu
16. PÜHA BRIGITTA PAEMURD Enno Reinsalu
17. MÄETUDENGI ÕPPETÖÖ JA TEADUSTEE MÄENDUSE JA GEOLOOGIA TEADUSKLUBIS Veiko Karu
18. TTÜ MÄEINSTITUUT 70 Enno Reinsalu Alfred Reieri, Lembit Uibopuu, Alo Adamsoni jt materjalidele tuginedes

19. TTÜ Mäeinstituut 70 Aire Västriku, Ingo Valgma  
20. MTÜ EESTI MÄESELTSI TEGEMISI JA TULEVIKUPLAANE Viive Tuuna, Tarmo Tohver

Ave-Õnne Õnnise poolt oli korraldatud Eesti [maavarade näitus](#) ning Margit Kolatsi poolt [mäendusraamatute näitus](#). Näitusi on võimalik näha edaspidi keset mäeinstituuti asuvas energeetikamaja aatriumis ja mäeinstituudi ruumides.

Märt Saum näitas mäemeeste [slide](#) ja [Tennobert Haabu asjakohast filmi](#).

Näha sai [plakateid](#) ja [pildiseeriaid](#). Õhtusel mäeinstituudi sünnipäevapeol tantsiti rahvatantsijate õhutusel ja jagati aukirju ning auhindasid. Auhinnati nii [fotokonkursi](#) kui [tudengitööde konkursi](#) töid.



**Joonis 6 Eesti maavarade näitus**

#### **Tudengitööde konkursi tulemused:**

Koht; saaja; konkursi töö; auhind

**I koht:** Madis Osjamets; „Dolomiidi ja lubjakivi vaheldumisest Kalana karjääri idaosas“; Garmin NAVI

**II koht:** Kairi Otsiver; „Piusa "Muuseumikoobastiku" sulgemine“; väline kõvaketas 750GB

**III koht:** Aire Västriku; Kaevanduste projekteerimise kaasaegsed meetodid; väline kõvaketas 320GB

**Parim aineprojekt:** Kairi Otsiver; „Soomukse kruusakarjääri kaevandamise projekt“; mälupulk 4GB

**Parim ainetöö:** Vivika Väizene; „X Yi maardla parameetrite arvutamine MapInfos“; mälupulk 4GB

Eesti Mäeseltsi pani välja eripreemia (parima TTÜ mäeinstituudi tudengitöö 2008 a konkursil): **EMS eripreemia 2008:** Kairi Otsiver; „Piusa "Muuseumikoobastiku" sulgemine“; 10000 krooni

**Arvamusküsitlus** näitas, et enim on meeldinud osalejatele kahepäevane konverents nii põhjalike ettekannetega kui ekskursioniga.

**Järgmise konverentsi teemaks pakuti mitmeid, millest populaarsemad olid:**

1. Mäenduse maine – teema mille uus Mäeseltsi juhatus kinnitas 2009. a. konverentsi teemaks, vt. lisa: [www.maeselts.ee/maekonverents](http://www.maeselts.ee/maekonverents)
2. kaasaegsed tehnoloogiad, uued tehnoloogiad/tehnoloogia uuendused, erinevad kaevandamistehnoloogiad / mäemasinad
3. turvas
4. kaevandamise seadusandlus
5. arengukava (lubjakivi, põlevkivi)
6. põlevkivi kaevandamine õli tootmiseks / põlevkivi kaevandamine- võimalused, vajadused/ põlevkivi tulevik
7. maavara ressursi parem kasutamine, kadude vähendamine / säästlikkus kaevandamisel / üldrahvalik loodusressurss ja eramaaomanik- õigus ja õiglus / ökoloogiline kaevandamine / keskkonnateemalised aspektid / hoida loodust või kaevandada?
8. veealune kaevandamine
9. karjäärid ja maastikukujundus/rekultiveerimine ja sellega kaasnevad probleemid
10. innovatsioon mäenduses/innovatiivne kaevandamine / mäeinsener innovatsiooniprotsessis
11. avastamata/kaevandamata maavarad
12. graniidi kaevandamine
13. kaevandusvesi/veekõrvalduse küsimused karjäärist/kaevandusest
14. alternatiivid traditsioonilistele kaevandamismeetoditele Eesti oludes- utoopilised ja vähemutoopilised ideed, mida on kunagi katsetatud või planeeritakse
15. karjäärid/kaevandused mujal Euroopas (välisesinejad)

**Eelmiste konverentside teemad:**

EMK2008 - Killustiku kaevandamine ja kasutamine  
EMK2007 – Kaevandamine parandab maad  
EMK2006 – 90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis  
EMK2005 – Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud  
EMK2004 – Mäeinseneride ettevalmistus ja kvalifikatsioon  
EMK2003 – Mäemasinad ja mäetehnika  
EMK2001 – Eesti maapõuekasutuse päevaprobleemid  
EP+MI 2001 – Mida tähendab kaevanduste sulgemine keskkonnale?  
EP+MI 2000 – Põlevkivi talutav kaevandamine  
MI 1999 – Mäeohutus ja mäeõigus  
MI 1998 – 60aastat mäeinseneride õpetamist Eestis

Konverentsiteema jätkamiseks ja arvamuste ning info kogumiseks avati veebileht aadressil:  
<http://mi.ttu.ee/killustik/>

## **9. Heino Aruküla 80 juubel - Eesti mäenduse legendaarne dotsent**

6. juulil saab 80-aastaseks Eesti mäenduse legendaarne dotsent Heino Aruküla, hüüdnimega „Kutt“.

Saanud 1951. aastal TTÜ mäeinstituudi looja professor Jaan Kargu käe all klassikalise mäehariduse ja tõestanud seda 1955. a kandidaadikraadiga toona veel Peterburi Mäeakadeemia vaimsus kandnud Leningradi mäeinstituudis, jätkas Heino Tallinna Polütehnilises Instituudis. 1963...65. a juhtis ta TPI mäekateedrit. Kui tudengipöli kaasa arvata, kogus Heino Aruküla TTÜ-aastaid üle viiekümne. Mäeinseneri, kes tema all ja ajal diplomi said, sai üle seitsme saja.

Heino Aruküla õppe- ja teadustegevus oli mitmekülgne. Mäendus kui niššala nõuab universaalsust. Õpetanud mäemeestele pea kõiki erialaaineid, sobis ta ka majandusmatemaatika dotsendiks (1974..80). Heino auväärseim saavutus oli üliõpilaste kaasamine teadustöösse, omanäolise mäematemaatilise grupeeringu loomine. „Kuti“ kodumaja söögilauaseltskonnast (istusime ringis ümber laua ja arvutasime seoseid) jõudsid teaduskraadini viis 1960. a lõpetanud mäeinseneri, nende seas ka allakirjutanu.



**Joonis 7 Heino Aruküla**  
Jõudu ja tervist Kutt!

Eesti mäemeeste nimel  
Enno Reinsalu, emeritprofessor

Pidulik vastuvõtt ja tervituskõnede pidamine toimub 09.07.08 kl. 14.00 mäeinstituudis.

## 10. 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 Aire Västriku**. Uudiseid näete koolituse veebilehel aadressil: <http://mi.ttu.ee/koolitus>

### Täiendkoolitus „Kaevandatud alade korrastamine”

Täiendkoolituse ettekanded on järgmised:

- Seadusandlus- nõuded ja soovitused projekti koostamiseks
- Veerežiimi prognoosimine kaevandatud alal
- Maastiku kujundamise võimalused ja soovitused
- Maapinna reljeefi modelleerimise meetodika

Koolitus on ühe-päevane ja selle läbinutel on õigus saada täiendkoolituse punkte. Minimaalne osavõtjate arv on 15, kuna aga 23.maiks osavõtjate arvu täis ei saadud, lükati täiendkoolitus edasi kuni osalejate arvu täitumiseni.

## Mäeinstituudi töötajate koolitused

### Meeskonnakoolitus

11.-12. veebruar toimus Meeskonnatreeningute Agentuur MADi läbiviimisel TTÜ mäeinstituudi kollektiivi meeskonnakoolitus Pärnus Jõulumäel.

TTÜ mäeinstituudis on palju uusi töötajaid ning selleks, et organisatsioon saaks hästi toimida ja oleks produktiivne on tähtis osata teha koostööd. Meeskonnakoolitus õpetas kollektiivi koos töötama ja suhtlema. Tõi esile liidriomadustega isikud ning tugevdas ühtsustunnet.

Toimuv koolitus oli kahe päevane. Esimesel päeval oli lühike loeng meeskonna tööst ja seejärel viidi läbi neli praktilist harjutust, mille lahendamiseks oli vaja koostööd, suhtlemist ja planeerimist. Iga ülesande lahendamiseks valiti erinev inimene grupijuhiks. Iga harjutuse järel tegi koolitaja väikeseid kommentaare, kuidas meeskond hakkama sai ja mida võiks ülesande lahendamisel silmas pidada.

### Euroopa projektikirjutamise e-koolitus

30.aprill toimus Hill & Knowlton Eesti AS läbiviimisel Euroopa projektikirjutamise e-koolitus. TTÜ mäeinstituudist osales koolitusel Aire Västrik.

### Raamatupidamise algkursus

5.-6.märts 2008 toimus TTÜ personalile ja projektidega tegelevatele töötajatele raamatupidamise algkursus.

TTÜ mäeinstituudist osales koolitusel Ave-Õnne Önnis.

### Koolitus "Kodu- ja kauglaborid - praktiliste tööde arendamine e-õppe vahendina kõrg- ja kutseõppeasutustes"

8.-9. mail toimus Tallinnas ja Tallinna Tehnikaülikoolis ESF projekti seminar "Kodu- ja kauglaborid - praktiliste tööde arendamine e-õppe vahendina kõrg- ja kutseõppeasutustes".

TTÜ mäeinstituudist osalesid koolitusel Ain Anepaio, Veiko Karu ja Vivika Väizene.

### INNOVE

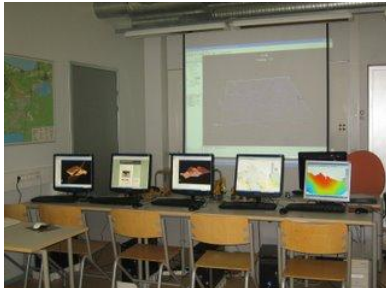
29.jaanuar -1 veebruar toimus INNOVE seminar Austrias, Viinis.

TTÜ mäeinstituudist osales seminaril Ave-Õnne Önnis.

## 11. Mäeinstituudi laborid

### Mäetööde projekteerimise laboris uued arvutid

Vivika Väizene



Joonis 8 Mäetööde projekteerimise labor

Mäeinstituudi mäetööde projekteerimise labori arvutipark täienes 11 uue arvuti võrra. Uusi MicroLink 770 ja 540 arvuteid kasutatakse harjutustundide läbiviimisel, projekteerimisel ja arendamisel teadus- ning õppetöös. Uute arvutitega saab projekteerida kasutades [mäeinstituudi tarkvarasid](#). Mäeinstituudi uutel arvutitel on MS Office Professional 2007, millega on võimalik salvestada aktiivsete hüperlinkidega PDF formaadis faile, mis on tudengitööde esitamise üks kohustuslik osa.

### Mäetingimuste labor

Laboris tehti selle poole aasta jooksul mitmeid erinevaid töid, mis olid peamiselt seotud õppeaine „Kivimi raimamine ja töötlemine”. Laboritööde käigus oli igal tudengil võimalus puurida, saagida, pressida katsekeha, kasutada Schmidt'i haamrit, Point Load testi ja sõeluda. Laboris on ka mitmeid portatiivseid (seade, mida on võimalik soovi korral ka välitöödele kaasa võtta) seadmeid, mida kasutati välitöödel. Kõige uuemad seadmed laboris on veekvaliteedi mõõtmiseks DREL2800 ja tahhümeeter Trimble M3, mille tööpõhimõtetega on tututud mitmetel välitöödel. Kõigi laboris tehtavate sisetööde juhendajaks on Ain Anepaio. Välitöödel on pädevad masinaid kasutama peaaegu kõik MI töötajad. Mäendustingimuste labori juhatajaks on Veiko Karu.



Joonis 9 Tahhümeeter ja veekeemia välilaboratoorium DREL2800

### Mäendustingimuste labori teenused

- Maapõue geotehniliste protsesside seire analüüs ja vastumeetmete projekteerimine
- Maavara kvaliteedi juhtimine ja hindamine
- Mäendusliku geoinfosüsteemi arendamine (maavaralasadundite, mäendustingimuste ja tehnoloogiate digitaalmodelleerimine)
- Mäenduskeskkonna mõõdistamine ja hindamine (tahhümeetriline mõõdistamine, müra, vibratsioon, vee kvaliteet jt)

- Kaevandamis- ja rikastusjäädike utiliseerimise analüüs
- Seminaride, konverentside ja diskussioonide korraldamine
- Maavara kvaliteedi indikaatorite määramine (LA test, sõelanalüüs, Punktkoormustest (Point Load Test), survetugevused, kivimite omadused, mäendustingimused)
- Hüdrogeoloogilised arvutused ja modelleerimine
- Maardlate struktuurilised uuringud, lõhelisuse ja tektoonilise rikutuse hinnang
- Mineraalide ja kivimite radioaktiivsuse määrangud

Info ja kontakt: maeinst@ttu.ee , tel: 6203850, <http://mi.ttu.ee>  
 TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5 – VII – teine korrus, 19086, Tallinn

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

## 12. 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)

### 13. Digiõppematerjalid

Mäendusfilmide digitaliseerimist oleme läbi viinud kaks aastat. Välitööde ja tähtsamate ürituste videosid on filmitud aastast 1996. Filmitud on kassetile, mis pannake failidena dvd-le. Oleme alustanud ka filmide publitseerimist internetis, nii õppematerjalina kui huvifilmidena. <http://maefilmid.blogspot.com/>

TTÜ digitaalses raamatukogus on publitseeritud Mäeinstituudi [digitaalsed käsiraamatud](#). Mäeinstituut moodustab TTÜ-st ca. 0,7%. Enno Reinsalu ja Enn Pirruse poolt publitseeritud õpikud moodustavad hetkel 40% TTÜ digiõpikutest.

### 14. Stipendiumid ja auhinnad 2008

Möödunud semestril tunnustati meie tudengeid arengufondi ja tudengiteaduse konkursi poolt

15. mai 2008 – **Aire Västri** Jaan Poska nimeline stipendium

13. mai 2008 – **Tennobert Haabu** Eesti Mäeseltsi stipendium

13. mai 2008 – **Ave-Õnne Õnnis** Eesti Mäeseltsi stipendium



Joonis 10 Ave-Õnne Õnnis ja Tennobert Haabu Eesti Mäeseltsi stipendiumi kättesaamisel

8.mai 2008 – **Ave-Õnne Õnnis** suur teenetemärk „Fidelis Studiosus”, tudengielu edendamine TTÜ-s



**Joonis 11 Ave-Õnne Õnnis "Fidelis Studiosus" teenetemärgi kättesaamisel**

2. mai 2008 – **Kairi Otsiver**: EMS eripreemia 2008- parima TTÜ mäeinstituudi tudengitöö 2008 a konkursil „Piusa "Muuseumikoobastiku" sulgemine“

1. märts – **Aire Västriku** Fotokonkursi eripreemia TTÜ Fotoklubi konkursil „Kuidas õpid, tudeng?”

28. märts - **Aire Västriku** – vabariiklikul teadusfoto konkursil auhind parima portree kategoorias



**Joonis 12 Aire Västriku koos parima portree kategooria fotoga**

## 15. Seminarid kevadsemester 2008

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

<b>10. jaanuar 2008. a.</b>	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
Merike Ring	Aineprojekti eelkaitsmine teemal Ubja põlevkivikarjääri arengukava <a href="http://www.knc.ee">www.knc.ee</a>
Karin Robam	Aineprojekti kaitsmine teemal Veekõrvaldus Aru-Lõuna lubjakivikarjääris <a href="http://maelabor.blogspot.com/2007/08/veevoolu-kiiruse-ja-mahu-mramine.html">http://maelabor.blogspot.com/2007/08/veevoolu-kiiruse-ja-mahu-mramine.html</a>
Vivika Väizene	Aineprojekti kaitsmine teemal Mereäärse savikarjääri projekt <a href="http://www.knc.ee">www.knc.ee</a>

- Olavi Tammemäe XIII Eesti Geotehnika Konverentsi ettekanne: Insenerigeoloogiliste uuringute vajadus ja eesmärk  
<http://maeinstituut.blogspot.com/2008/01/meinstituudi-doktorandid-osalevad-xiii.html>
- Veiko Karu XIII Eesti Geotehnika Konverentsi ettekanne: Insenerilahendused kaevandusalade planeeringueelsete uuringute staadiumis  
<http://maeinstituut.blogspot.com/2008/01/meinstituudi-doktorandid-osalevad-xiii.html>
- Olavi Tammemäe Doktoriväitekirja esmatutvustus  
Insenerigeoloogilised uuringud Eesti maapõueõiguses ?  
<http://doktorandid.blogspot.com/2007/06/olavi-tammeme-insenerigeoloogilised.html>
- 15. jaanuar 2008. a.** Saaremaa, Kuressaare  
Ingo Valgma Energia- ja geotehnika doktorikooli konverents 15...18. jaanuar 2008 Kuressaares  
<http://matrix.ene.ttu.ee/>
- 16. jaanuar 2008. a.** Saaremaa, Kuressaare  
Tarmo Tohver Energia ja geotehnika doktorikooli konverents" Ettekande teemal: "Surface Miner technology impact on the Environment  
<http://matrix.ene.ttu.ee/?id=36>
- Olavi Tammemäe Energia ja geotehnika doktorikooli konverentsi ettekanne teemal: "Need for and objective of geotechnical engineering surveys"  
<http://matrix.ene.ttu.ee/?id=5>
- Sergei Sabanov Energia ja geotehnika doktorikooli konverentsi ettekanne teemal: " Risk assessment of vibration impact on roof and pillars stability in Estonian underground mines"  
<http://matrix.ene.ttu.ee/?id=5>
- Vivika Väizene Energia ja geotehnika doktorikooli konverentsi ettekanne teemal: "Measuring mining influence in the form of students practice in opposition to the emotional environmental impact assessment"  
<http://matrix.ene.ttu.ee/?id=5>
- Veiko Karu Energia ja geotehnika doktorikooli konverentsi ettekanne teemal: Field work in the role of teaching and research of rock properties  
<http://matrix.ene.ttu.ee/?id=5>
- Tauno Tammeoja Energia ja geotehnika doktorikooli konverentsi ettekanne teemal: "The Models of Estimating Oil Shale Flows and Price" Tauno Tammeoja ja Aire Västrik  
<http://matrix.ene.ttu.ee/?id=5>
- 23. jaanuar 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Julia Gulevitš Aineprojekti kaitsmine teemal: Pudivere dolomiidikarjääri tasuvusuuring
- 31. jaanuar 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Merike Ring Aineprojekti kaitsmine teemal  
Ubja põlevkivikarjääri arengukava  
[www.knc.ee](http://www.knc.ee)

- Kairi Otsiver Aineprojekti kaitsmine teemal  
Soomukse karjääri projekt
- 7. veebruar 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Sergei Sabanov Doktoritöö tutvustus teemal  
Riskide hindamise kontseptsioon ja meetodika põlevkivi kaevandamisel  
(Eesti põlevkivimaardla tingimustes)  
<http://doktorandid.blogspot.com/2007/05/sergei-sabanov-mendusriskide-haldamise.html>
- 28. veebruar 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Tauno Tammeoja Doktoritöö tutvustamine teemal  
Kaubapõlevkivi kujundamine ja kvaliteedi ohjamine  
<http://mi.ttu.ee/kaevandamine>
- Sergei Sabanov Doktoritöö tutvustamine teemal  
Riskide hindamise kontseptsioon ja meetodika põlevkivi kaevandamisel  
(Eesti põlevkivimaardla tingimustes)  
<http://mi.ttu.ee/kaevandamine>
- 29. veebruar 2008. a.** Lapanina  
Veiko Karu Talveakadeemia 2008 teemaatikal "Tootmine ja tarbimine". Konverents  
kestab 29.02...02.03.2008.  
[www.talveakadeemia.ee](http://www.talveakadeemia.ee)
- 5. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Sergei Sabanov Doktoritöö eelkaitsmine teemal  
Riskide hindamise kontseptsioon ja meetodika põlevkivi kaevandamisel  
(Eesti põlevkivimaardla tingimustes)  
<http://doktorandid.blogspot.com/2007/05/sergei-sabanov-mendusriskide-haldamise.html>
- 6. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Ivan Zaikin Bakalaureusetöö tutvustamine teemal  
Põlevkivi avakaevandamise tehnoloogiate optimeerimise analüüs  
<http://mi.ttu.ee/kaevandamine>
- Julia Gulevitš Magistritöö tutvustamine teemal  
Pudivere dolokivi kaevandamise projekt  
<http://www.kiirkandur.ee/>
- 13. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Egon Hirvesoo Kutseomistamine puurijatele ja puuraukude projekteerijatele  
<http://tja.ee>
- 20. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Elo Rannik Magistritöö tutvustus teemal:  
Hüdroloogilised muutused kaevandamisel
- 27. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Aire Västriku Keskkonnakaitse mäenduses, harjutustööde kaitsmine  
[mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)

Veiko Karu	Allmaarajatised: Astangu möödistamisaruande kaitsmine <a href="http://teaduskлубi.blogspot.com">http://teaduskлубi.blogspot.com</a>
Julia Gulevitš	Ainetöö kaitsmine teemal: Täitematerjalide omaduste analüüs allmaakaevandamisel
Vladimir Rjabushenko	Magistritöö tutvustus teemal: Karstivööndi läbimine Estonia kaevanduse tingimustes
<b>2. aprill 2008. a.</b> Tauno Tammeoja	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn Doktoritöö eelkaitsmine teemal Kaubapõlevkivi kujundamine ja kvaliteedi ohjamine
<b>24. aprill 2008. a.</b> Kazbulat Shogenov	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn Magistritöö tutvustamine teemal Lõuna-Eesti puursüdamike Ordoviitsiumi läbilõike korreleerimine kivimite petrofüüsikaliste ja geokeemiliste omaduste järgi <a href="http://mi.ttu.ee">mi.ttu.ee</a>
<b>2. mai 2008. a.</b> Aire Västrik	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, Tallinn "Killustiku kaevandamine ja kasutamine" Eesti Mäekonverents 2008 <a href="http://www.maeselts.ee/maekonverents">www.maeselts.ee/maekonverents</a>
<b>8. mai 2008. a.</b> Tennobert Haabu	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn Keskkonnakaitse mäenduses, harjutustööde kaitsmine <a href="http://mi.ttu.ee">mi.ttu.ee</a>
Gaia Grossfeldt	Keskkonnakaitse mäenduses, harjutustööde kaitsmine <a href="http://mi.ttu.ee">mi.ttu.ee</a>
Mikk Sarv	Harjutustöö kaitsmine õppeaines Kivimi raimamine ja töötlemine. Plakat sõelanalüüsist. Mikk Sarv, Kaidi Lehtmets, Andrus Stimmer. <a href="http://mi.ttu.ee/maelabor">http://mi.ttu.ee/maelabor</a>
Julia Šommet	Aineprojekt teemal Lubjakivi kaevandamine Tondi-Väo maardlas <a href="http://mi.ttu.ee">mi.ttu.ee</a>
Veronika Valling	Ainetöö kaitsmine Estonia kaevanduse kambriploki nr. 3107 põhilised mäendustingimused
Jekaterina Šestakova	Ainetöö kaitsmine teemal Estonia kaevanduse kambriploki nr.3107 põhilised mäendustingimused
Jekaterina Šestakova	Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal Tervikute tugevushinnang Estonia kaevanduse tingimustes
Veronika Valling	Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal Ordoviitsiumi kivimite tugevuse võrdlemine Pakri poolsaare ja Estonia kaevanduse läbilõigetel

Marleen Aigro	Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal Freeskaevandamise tehnoloogia
<b>15. mai 2008. a.</b>	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
Marleen Aigro	Maavaramajanduse ainetöö Nõuni liivakarjääri väärtuse hindamine
Julia Gulevitš	Ainetöö kaitsmine GOST'i ja EVS-EN'i standartide katsetulemuste analüüs
<b>22. mai 2008. a.</b>	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
Margit Kolats	Bakalaureusetöö tutvustus teemal Ruumiliste mudelite kasutamine mäenduses <a href="http://mi.ttu.ee">mi.ttu.ee</a>
Ole Sein	Harjutustöö kaitsmine õppeaines kivimi raimamine ja töötlemine <a href="http://mi.ttu.ee/maelabor">http://mi.ttu.ee/maelabor</a>
Janek Järv	Harjutustöö kaitsmine õppeaines kivimi raimamine ja töötlemine
Kerlin Erman	Harjutustöö kaitsmine õppeaines kivimi raimamine ja töötlemine
Regina Petrova	Ainetöö kaitsmine Täitematerjalide külmakindluse määramine destilleeritud vees ja 1% NaCl lahuses
<b>23. mai 2008. a.</b>	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
Veiko Karu	Teine doktorantide assamblee istung
<b>29. mai 2008. a.</b>	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
Julia Gulevitš	Magistritöö eelkaitsmine teemal Pudivere dolokivi kaevandamise projekt
Julia Gulevitš	Praktika aruande kaitsmine teemal Praktika kruusakarjäärides
Regina Petrova	Välipraktika aruanna AKG0140 Geoloogia välipraktika
Jelena Mamõkina	Välipraktika aruanne
Vladimir Rjabushenko	Magistritöö eelkaitsmine teemal Karstivööndi läbimine Estonia kaevanduse tingimustes
Ivan Zaikin	Ainetöö kaitsmine teemal Narva põlevkivikarjääri jaoskondade 3-10 kaevandamiseks tehnoloogiliselt kõlblike alade määramine
Ivan Zaikin	Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal Põlevkivi avakaevandamise tehnoloogiate optimeerimise analüüs
Martin Kaljuste	Harjutustöö kaitsmine teemal kivimi raimamine ja töötlemine

<b>5. juuni 2008. a.</b>	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
Jekaterina Bessonova	Ainetöö kaitsmine teemal Liivsavi proovide hindamine
Kazbulat Shogenov	Ainetöö kaitsmine teemal Lõuna-Eesti Ordoviitsiumi kivimite omaduste statistiline analüüs
Veiko Karu	Mäenduse ja geoloogia teadusklubi tublimate tunnustamine "Teadusklubi tunnistus"
Deniss Kanavin	Bakalaureusetöö eelkaitsmine teemal Vasalemma karjääri tektooniline lõhelisus
Ivan Zaikin	Mäe-õppepraktika aruande kaitsmine
Kerlin Erman	Kivimi raimamise ja töötlemise harjutustöö kaitsmine
Jekaterina Šestakova	Mäe-õppepraktika kaitsmine
Merle Truu	Hüdrogeoloogia projekti "Ida-Virumaa põhjavee keemiline koostis" Kaitsmine
Katrin Kaljuläte	Praktika aruande kaitsmine Geoloogia välipraktika
Margit Kolats	Ubja põlevkivikarjääri korrastamise probleemid (ID895) Ubja põlevkivikarjääri lähiümbruse geoloogiline ehitus
Margit Kolats	Mäe-õppepraktika aruande kaitsmine
<b>6. juuni 2008. a.</b>	TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn
Ingo Valgma	Lõputööde kaitsmine mäeinstituudis
Marleen Aigro	Bakalaureusetöö kaitsmine teemal Freeskaevandamise tehnoloogia
Jekaterina Šestakova	Bakalaureusetöö kaitsmine teemal Tervikute tugevushinnang Estonia kaevanduse tingimustes
Ivan Zaikin	Bakalaureusetöö kaitsmine teemal Põlevkivi avakaevandamise tehnoloogiate optimeerimise analüüs
Deniss Kanavin	Bakalaureusetöö kaitsmine teemal Vasalemma karjääri tektooniline lõhelisus
Julia Gulevitš	Magistritöö kaitsmine teemal Pudivere dolokivi kaevandamise projekt
Vladimir Rjabushenko	Magistritöö kaitsmine teemal Karstivööndi läbimine Estonia kaevanduse tingimustes
Kazbulat Shogenov	Magistritöö kaitsmine teemal Lõuna-Eesti puursüdamike Ordoviitsiumi läbilõike korreleerimine kivimite petrofüüsikaliste ja geokeemiliste omaduste järgi

- 9. juuni 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Sergei Sabanov Doktoritöö kaitsmine teemal  
Riskide hindamise kontseptsioon ja metodika põlevkivi kaevandamisel  
(Eesti põlevkivimaardla tingimustes)  
[http://search.freefind.com/find.html?id=2751955&pageid=r&mode=ALL&n=0&\\_charset=UTF-8&bcd=%C3%B7&query=riskide+hindamise+kontseptsioon](http://search.freefind.com/find.html?id=2751955&pageid=r&mode=ALL&n=0&_charset=UTF-8&bcd=%C3%B7&query=riskide+hindamise+kontseptsioon)
- 12. juuni 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Ave-Õnne Õnnis Magistrantide ja doktorantide atesteerimine. Täpsem info - Ave Õnnis
- 13. juuni 2008. a.** Freiberg, Saksamaa  
Vivika Väizene Posterettekanne Backfilling technologies for oil shale mines  
[http://tu-freiberg.de/zuv/bht/bht59\\_2008.html](http://tu-freiberg.de/zuv/bht/bht59_2008.html)
- 26. juuni 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Tauno Tammeoja Doktoritöö kaitsmine teemal  
Kaubapõlevkivi kujundamine ja kvaliteedi ohjamine  
[http://search.freefind.com/find.html?id=2751955&pageid=r&mode=ALL&n=0&\\_charset=UTF-8&bcd=%C3%B7&query=tauno+tammeoja](http://search.freefind.com/find.html?id=2751955&pageid=r&mode=ALL&n=0&_charset=UTF-8&bcd=%C3%B7&query=tauno+tammeoja)



**Joonis 13** Mäeinstituudi lõpetanud magistrid 2008. a. kevadsemestril  
Vasakult: Vladimir Rjabushenko, Julia Gulevitš ning Kazbulat Shogenov





**Joonis 14 Mäeinstituudi lõpetanud bakalaureused 2008. a. kevadsemestril**  
 Vasakult: Jekaterina Šestakova, Ivan Zaikin ning Marleen Aigro

## 16. Tudengitööd

Mitmed tööd alloletletutest on veel tegemisel, kuid osa on valminud 2008. aasta kevadsemestri lõpuks.

### Aktuaalsed tudengitööd

#### Doktoritöö

Riho Iskül	BAT kaevandamistehnoloogiate väljatöötamine ja nende rakenduste kasutamine AS KNC-s
Helena Lind	Eesti põlevkivimaardla veerežiimi mudel
Tõnis Kattel	Ehitusmaterjalide uurimise ja kaevandamise tehnoloogia
Olavi Tammemäe	Insenergeoloogilised uuringud Eesti maapõueõiguses ?
Veiko Karu	Kaevanduste projekteerimise meetodika ja tarkvara arendamine
Tauno Tammeoja	Kaubapõlevkivi kujundamine ja kvaliteedi ohjamine
Erik Väli	Keskkonna säästvad põlevkivi kaevandamise parimad võimalikud (BAT) tehnoloogiad
Erki Niitlaan	Keskkonnasõbralike karbonaatkivimi kaevandamise tehnoloogiate väljatöötamine ja juurutamine
Egon Hirvesoo	Lõhkematerjalid ja -tööd
Aire Västrik	Maardlate rajoneerimine
Sten Suuroja	Neugrundi ja Kärda kraatri morfoloogia ja arengufaaside modelleerimine
Vassili Turõgin	Puur-lõhketöödega põlevkivi kamberkaevandamise variandi tehnoloogiline optimeerimine
Allan Viil	Põlevkivi BAT
Kalmer Sokman	Põlevkivi kaevandamise mõju keskkonnale
Tarmo Tohver	Põlevkivi ressurss pikaajalises perspektiivis
Sergei Sabanov	Riskide hindamise kontseptsioon ja meetodika põlevkivi kaevandamisel (Eesti põlevkivimaardla tingimustes)

Hardi Torn Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla geotehniline modelleerimine

### **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	Kaevandamise kvaliteedi juhtimine
Vladimir Rjabushenko	Karstivööndi läbimine Estonia kaevanduse tingimustes
Julija Šommet	Killustiku omaduste sõltuvus raimamistehnoloogiast
Ivar Sova	Mäenduse osa teedeehituses
Kazbulat Šogenov	Ordoviitsiumi läbilõike korreleerimine kivimite petrofüüsikaliste ja geokeemiliste omaduste järgi Lõuna-Eesti puursüdamike
Anna Kruglova	Pakri poolsaare kivimite kooduslik radioaktiivsus ja selle keskkonnaohtlikus
Julia Gulevitš	Pudivere dolokivi kaevandamise projekt
Margus Loko	Põlevkivi allmaakaevandamise tehnoloogia parameetrite katsetamise ja analüüs tootmisetes

### **Bakalaureusetöö**

Marleen Aigro	Freeskaevandamise tehnoloogia
Allan Koger	Freeskaevandamise tehnoloogia
Aivar Arumäe	Geotehnoloogiline modelleerimine
Erli Umbaar	Hüdrogeoloogiliste arvutusmeetodite analüüs
Veronika Valling	Kaevandatud alade kasutamine
Ain Anepaio	Maavara kaevandamise tehnoloogiliste jooniste koostamise meetodid
Ave-Õnne Õnnis	Maavarad ja mäendustingimused
Tennobert Haabu	Mineraalide andmebaas+BAT, Lõige
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
Jekaterina Bessonova	Liivsavi proovide hindamine
Kazbulat Šogenov	Lõuna-Eesti Ordoviitsiumi kivimite omaduste statistiline analüüs
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	Ülem-Ordoviitsiumi ladestiku läbilõige Loode-Eestis

**Aineprojekt**

Merle Truu	Ida-Virumaa põhjavee keemiline koostis
Vivika Väizene	Mereäärse savikarjääri projekt
Julia Gulevitš	Pudivere dolokivi karjääri veekõrvaldus
Kairi Otsiver	Soomukse karjääri projekt
Merike Ring	Ubja põlevkivikarjääri arengukava
Karin Robam	Veekõrvaldus Aru-Lõuna lubjakivikarjääris

**Praktika aruanne**

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

**17. Mäeinstituudi personal**[mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)

620 38 50

[maeinst@ttu.ee](mailto:maeinst@ttu.ee)


---

**Ave-Õnne** [ave.onnis@ttu.ee](mailto:ave.onnis@ttu.ee) [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) <http://mi.ttu.ee/id38.htm> [mi.ttu.ee/ave](http://mi.ttu.ee/ave)  
**Õnnis** VII-204 6203850 56910472 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Asjaajaja-infospetsialist**

-

---

**Ingo** [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)  
**Valgma** VII-205 6203851 5522404 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Direktor, Maavarade kaevandamise õppetooli juhataja, Professor**

tehnikateaduste doktor

---

**Ülo** [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)  
**Sõstra** VII-208 6203856 55920679 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Dotsent**

geoloogiadoktor

---

**Jüri-Rivaldo** [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/jyri](http://mi.ttu.ee/jyri)  
**Pastarus** VII-207 6203855 56633103 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Dotsent**

tehnikateaduste doktor

---

**Heidi** [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)  
**Soosalu** VII-208 6720090 53020027 [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#)

**Dotsent**

doktor

---

**Veiko Karu**                      veiko.karu@ttu.ee                      [mi.ttu.ee/labor](http://mi.ttu.ee/labor)                      [mi.ttu.ee/maelabor](http://mi.ttu.ee/maelabor)                      [mi.ttu.ee/veiko](http://mi.ttu.ee/veiko)  
 VII-222 6203859                      56 951657                      [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Assistent, Mäendustingimuste labori juhataja**

**Doktorant**

rakendusgeoloogia bakalaureus

---

**Aire Västriik**                      aire.vastrik@ttu.ee                      [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)                      <http://mi.ttu.ee/koolitusmi.ttu.ee/aire>  
 VII-204 6203850                      56632201                      [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Assistent, Koolitusjuht**

**Doktorant**

tehnikateaduste magister

---

**Ain Anepaio**                      ain.anepaio@ttu.ee                      [mi.ttu.ee/labor](http://mi.ttu.ee/labor)                      [mi.ttu.ee/maelabor](http://mi.ttu.ee/maelabor)                      [www.zone.ee/ain29/](http://www.zone.ee/ain29/)  
 VII-222 6203859                      56682120                      [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Spetsialist, laborant**

-

---

**Tennobert Haabu**                      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](#)

**Laborant**

-

---

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

**Laborant**

-

---

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

**Spetsialist**

geotehnoloogia bakalaureus

---

**Märt Saum**                      m.saum@ttu.ee                      [mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee)                      [mi.ttu.ee/maelabor/](http://mi.ttu.ee/maelabor/)                      [mi.ttu.ee/mart](http://mi.ttu.ee/mart)  
 VII-222 6203859                      53972181                      [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)

**Spetsialist**

-

---

**Vivika Väizene**                      vivika.vaizene@ttu.ee                      [mi.ttu.ee/labor](http://mi.ttu.ee/labor)                      [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                      [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](#)

**Emeriitprofessor**

teaduste kandidaat

---

---

**Enn- Aavo**                      [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)  
**Pirrus**                              VII-210 6203853    [info](#) [foto](#) [cv](#) [ETIS](#) [artiklid](#)  
**Vanemteadur, Emeriitprofessor**  
geoloogiadoktor

---

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

---

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

---

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

---

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

---

## 18. 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.

### Mäering 60

1940-ndatel moodustati mitmeid ÜTÜsid (TPI Üliõpilaste Teaduslik Ühing). 1947. aasta lõpus moodustati ka Mäeasjanduse ring (mis taastati aastal 2000 Mäeringina Eesti Mäeseltsi koosseisus). Alates sellest ajast on korraldatud TTÜ mäeinstituudi tudengitele mitmeid erialareise ja tudengiüritusi. Neist tähtsaimad on TalveLaager, Kevadekursioon, Suvepäevad, Talveakadeemia, kaevurite pühaku St.Barbara mälestuspäev jt. Tegevust koordineerib Mäeseltsi eeskujul seitsmeliikmeline juhatus, mille täisliikme staatuse saavad ülikooli lõpetavad mäeringlased. Mäeringi 60. sünnipäeva pidu toimus 10. mail Paunkülas.



Joonis 15 Mäeringi juubel 60 Paunkülas

## Mäeringi uue presidendi ja juhatuse valimine

7.mail 2008 toimus Mäeringi üldkoosolek, kus päevakorda kuulusid nii ülevaate tegemine eelmise aasta Mäeringi tegevusest, räägiti uutest eesmärkidest ning valiti uus juhatus.

Eelmiste juhatuste president Ave-Õnne Önnis tegi põgusad ülevaated ning teatas ka oma ameti mahapanekust- vaja ju uutele ruumi teha.

Seekord kandideeris juhatusse 11 aktivisti kuid valituks ostutus 7 nagu ikka.

Uude juhatuse koosseisu kuuluvad järgmised inimesed:



Joonis 16 Mäeringi uus juhatus

Vasakult:

Kaidi Lehtmets  
Gaia Grossfeldt  
Marina Vaganova  
Helis Vahtra  
Veiko Karu  
Martin Kaljuste  
Reili Pärnasalu

Presidendiks valiti Gaia Grossfeldt.  
Palju lennukaid mõtteid ning edukat ürituste sessiooni!

Informatsiooni Mäeringi ajaloo ja tegemiste kohta leiab <http://maering.tipikas.ee/>

## Mäeringi uue juhatuse meeskonnakoolitus

1.juunil toimus uuele Mäeringi juhatusele koolitus, kus oma tarkust ja teadmisi jagasid Mäeringi eelmine president Ave-Õnne Önnis, Aire Västriku ja Veiko Karu. Räägiti üle Mäeringi põhitõed ja kõik muu sinna juurde kuuluv.

Ürituse lõpetuseks toimus ka väike meelelahutus seikluspargis, kus proovile pandi meeskonna vaim.



Joonis 17 Mäeringi uue juhatuse meeskonnakoolitus

## ISW ( International Student Week) Helsingi

10.- 15. veebruar toimus Helsingis ISW (International Student Week). TTÜ mäeinstituudist esindas Mäeringi Tennobert Haabu.

ISW puhul on tegemist rahvusvahelise organisatsiooni IFMMS (International Federation of Mining, Metallurgy, Petroleum and Geology Students) kuuluvate ülikoolide tudengite üritusega.

Lisainfot saad IFMMS-i kodulehelt. <http://ifmms.magellan.fpms.ac.be/index.php?icone=home>

Külastatud karjäärid ja teised ettevõtted:

- Sandvik, Tamrock, Tampere Tegelevad puurmasinate kokku panemisega
- Talvivaara, Sotkamo- Bioloogilisel menetlusel, bakterite abiga saavad purustatud maagist: nikkli-, tsingi-, vase- ja koobaltisulfaate
- Rautaruukki, Raahe- Tegelevad terase valmistamisega, müüvad valmisdetaile.
- Outokumpu, Kemi-Tornia. Kemi kaevandus.
- Tornio roostevaba teras - Põhiliselt koduelektronika, külmkappide jms. kattena kasutatav terase tootjad
- Kaevurite ball.



Joonis 18 Rahvusvaheline tudenginädal Helsingis

## 19. Mäenduse ja geoloogia teadusklubi

### Mäenduse ja geoloogia teadusklubi väli-, sisetööd ja seminarid kevadsemestril

- 31. jaanuar 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Ain Anepaio Sisetöö - Trimble 3M tahhümeetriga tutvumine, ülesannete täitmine  
[http://www.geosoft.ee/UserFiles/File/Juhendid/Tahhumeetrid/Trimble\\_M3\\_UserGuide\\_100A\\_English.pdf](http://www.geosoft.ee/UserFiles/File/Juhendid/Tahhumeetrid/Trimble_M3_UserGuide_100A_English.pdf)
- 7. veebruar 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Karin Robam Välitöö tutvustus: Kunda piirkonna kaevandamisega seotud  
Veekõrvaldustingimused  
<http://mi.ttu.ee/maelabor>
- Karin Robam Välitöö - Tahhümeetermöödistamine Toolse jõel, veevoolukiiruse,  
vooluhulga, vee kvaliteedi mõõtmine, killustikuproovide võtmine  
<http://mi.ttu.ee/maelabor>
- 12. veebruar 2008. a.** Lääne-Virumaa, Kunda  
Karin Robam Välitöö - Tahhümeetermöödistamine Toolse jõel. Voolukiiruse, vooluhulga  
ja veekvaliteedi mõõtmine. Killustikuproovide võtmine Aru-Lõuna karjääris.  
<http://teadusklubi.blogspot.com/>
- 14. veebruar 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Veiko Karu Välitöö tutvustus: Möödistamised Peeter I lõhkeaineladudes Astangul  
<http://teadusklubi.blogspot.com/>
- Veiko Karu Välitöö - Allmaakaeveõonte tahhümeetermöödistamine, tranšees  
paljanduvate kihtide pinnatugevuse möödistamine  
<http://teadusklubi.blogspot.com>
- 21. veebruar 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-221, Tallinn  
Vivika Väizene Välitöö ja sisetöö kohalikus karjääris, kameraaltööd  
<http://kronometraaz.blogspot.com>
- 28. veebruar 2008. a.** Astangu  
Veiko Karu Välitöö - Varinguaukude möödistamine. Harku lubjakivimaardla erinevate  
paljanduvate paekihtide pinnatugevuse möödistamine  
<http://teadusklubi.blogspot.com/>
- 6. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Ülo Sõstra Sisetöö - Loeng1 "Mineraalid ja peamised mineraalide rühmad". Tegemist  
on 6 loengust koosneva sisekoolituse programmiga. Ettekande sisu:  
Kristalse aine ehitus. Mineraalide teke. Mineraalide klassifikatsioon:  
ehedad elemendid, sulfiidid ja analoogsed ühendid, halogeniidid, oksiidid,  
hapnikkuisaldavate hapete soolad, silikaatide klass  
<http://mi.ttu.ee/geoloogia>
- Veiko Karu Välitöö - Allmaakaeveõonte tahhümeetermöödistamine  
[teadusklubi.blogspot.com](http://teadusklubi.blogspot.com)
- 13. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Ain Anepaio Sisetöö - Mäendustingimuste laboris katsete tegemine (õppeaine Kivimi  
raimamine ja töötlemine raames)  
<http://mi.ttu.ee/maelabor>



- Ingo Valgma Välitöö - Karjääri ja kaevanduse maakatte tüübid Maardu kaevandatud aladel. Maakattetüüpide mõõdistamine  
<http://mi.ttu.ee/id43.htm>
- 20. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Ülo Sõstra Sisetöö - Loeng 2. Kivimite peamised rühmad, nende teke, koostis ja omadused. Magmakivimid, süvakivimid, vulkaanilised kivimid. Settekivimid. Moondekivimid. Harjutus: Tutvumine peamiste kivrühmade esindajatega ja Eesti aluspõhja kivimitega  
<http://mi.ttu.ee/geoloogia>
- Heidi Soosalu Välitöö - Suurupi seismojaam, EGK. Maavõngete seire ja analüüs
- 27. märts 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Ülo Sõstra Sisetöö - Loeng 3. Eesti ala hüdrogeoloogia. Peamised veekompleksid, nende toitumisalad, põhjavee regionaalne liikumine ja kivimite veerikkus, vee koostis ja vastavus joogivee nõuetele. Põhjavee seire, varud ja nende kasutamine. Harjutus: Tutvuda kirjandusega Eesti põhjavee seisundi ja koostise kohta  
<http://mi.ttu.ee/geoloogia>
- Veiko Karu Sisetöö - Kivimi raimamine ja töötlemine: praktikum (asendab 08.04.2008 toimuvat tundi)  
<http://mi.ttu.ee/maelabor>
- 3. aprill 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-103, Tallinn
- Veiko Karu Sisetöö - Kivimi raimamine ja töötlemine: praktikum (asendab 15.04.2008 toimuvat tundi)  
<http://mi.ttu.ee/maelabor>
- 10. aprill 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Jüri-Rivaldo Pastarus Sisetöö - Kivimite füüsikalise-mehhaaniliste omaduste määramine ja läbiviidud tööde vormistamine  
<http://mi.ttu.ee/maelabor>
- 17. aprill 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Jüri-Rivaldo Pastarus Sisetöö - Kivimite füüsikalise-mehhaaniliste omaduste määramine ja Andmetöötlus  
<http://mi.ttu.ee/maelabor>
- 24. aprill 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Aire Västrik Sisetöö - "Kuidas kanda ette tudengitööd!"  
<http://www.ene.ttu.ee/Maeinstituut/labor/Sisetoo.pdf>
- 22. mai 2008. a.** TTÜ mäeinstituut, Ehitajate tee 5, VII-215, Tallinn  
Margit Kolats Välitöö Ubja kaevandamisalal  
Ruumiliste mudelite kasutamine mäenduses

## Mäetudengi õppetöö ja teadustee mäenduse ja geoloogia teadusklubis

**Veiko Karu**

### Sissejuhatus

Tallinna Tehnikaülikooli üliõpilaste ja mäetudengite teadusklubilise tegevuse ajalooline ülevaade on kirja pandud juba varemalt [1]. Käesolev artikkel teeb ülevaate 2007/2008 aastal toimunud ja teadusklubi põhiväärtustest.

### Teadusklubi põhiväärtused

Teadusklubi projektid on haridusliku taustaga ning nende teaduslikkuse eest vastutavad õppejõud. Teadusklubi on mõeldud tudengite haridustee mitmekesistamiseks, et õppetöö ei koosneks vaid loengutes/harjutustundides käimises, vaid annaks lisaväärtust. Klubi raames tehtav tegevus on mõeldud teadusest huvitatud tudengitele, kes soovivad end arendada loovtegevuse valdkonnas. Teadusklubi üldine tegevus on seotud sellega, et õppetöö saaks seotud tihedamalt praktikaga. Teadusklubi juhendajad (õppejõud) täiendavad oma kogemusi tudengite suunamisel ja juhendamisel ning tutvuvad paremini tudengitega ning näevad millistes on potentsiaali saada valitud eriala tippspetsialistideks.

### Tegevuse peamised eesmärgid

- Akadeemilise personali järelkasvu tagamine, noorte/uute töötajate asumine TTÜ-sse tööle
- Võimalike uute töötajate selgitamine ja kaasamine teadustöösse
- Magistrantide ja doktorantide kaasamine õppe- ja teadustöösse
- Töötajate ja tudengite õppe- ja teadustöö tegemise motivatsiooni parandamine
- Praktika ühine korraldamine
- Koostöö parandamine Eesti ja välismaa ülikoolide ja instituutide noorteadlaste vahel

Need on vaid mõned eesmärgid, mida teadusklubi suudab tudengile pakkuda tema arendamiseks ja õppeasutuse kvaliteedi tõstmiseks.

### Neljapäevak- arendustöö uutmoodi

Seoses teadusklubi tegevuse aktiivse arenemisega sai TTÜ mäeinstituudis korraldatud õppetöö järgnevalt, et neljapäevane päev on õppeainetest vaba ja sel päeval toimub Mäenduse ja geoloogia teadusklubi tegevus (teaduse populariseerimine). Kogu tegevus läheb tudengitel õppe- ja teadustööna arvesse ja seega saavad nad realselt teadusklubis tegutsemise eest ainepunkte. Neljapäevak on õppe- ja teadustöö vorm, mis on vaheldusrikas, huvitav ja kasulik kõigile tudengitele ja õppejõududele. Igal neljapäeval pakub TTÜ mäeinstituut oma tudengitele võimalust osaleda nii väli- kui sisetööl. Välitööl külastatakse mõnda mäendusega seotud või geoloogilist objekti ja tehakse mõõdistusi. Sisetööl tehakse katseid instituudi kivimilaboris ja GIS laboris, on võimalik õppida mäendustarkvarade kasutamist. Lisaks toimub neljapäeviti seminar, kus tudengid saavad tutvustada enda lõpu-, aine- või teadustöid.

### Mis kasu on neljapäevakust?

- saab arendada oma erialaseid kogemusi
- kogu tegevus läheb õppetööna arvesse ning mõjutab õppeedukust mäeinstituudis
- neljapäevakute raames saab läbida Mäe-õppepraktika

### Tegevus 2007/2008 aastal

Teadusklubi tegevuse käigus töötavad koos kõikide tasemete üliõpilased ja õppejõud. Tehtavate tööde tulemused kantakse ette TTÜs nii mäeinstituudi kui Mäeseltsi ning Geoloogia Seltsi seminaridel ja erialainstituutide seminaridel. Tööde tulemused avaldatakse internetis (<http://mi.ttu.ee/teadusklubi>), erialakogumikes (<http://www.maeselts.ee/kogumik>) või spetsiaalsetes (<http://www.talveakadeemia.ee/>) väljaannetes.

**Ülevaade huvitavamatest tegemistest:****Juuni 2007**

Mäenduse ja geoloogia teadusklubi tunnustas tublimaid koostööpartnereid ja teadusklubilisi.

**Tublimad koostööpartnerid:**

- TTÜ mäeinstituut
- TTÜ üliõpilasesinduse Haridustoimkond ja Projektikonkurss

**Tublimad teadusklubilised on:**

- Allar Aamer
- Janek Järv
- Ole Sein
- Ave-Õnne Õnnis
- Martin Kaljuste
- Karin Robam
- Mikk Sarv
- Reili Pärmasalu
- Helis Vahtra
- Vivika Väizene

Õnnitleme laureaate!

**Jaanuar 2008**

Õpiti tundma elektrontahhümeetrit



Joonis 1 Tudengid tahhümeetrit uudistamas

**Märts 2008**

Välitöö: Heidi Soosalu juhtimisel seismoloogia ja seisvojaam



Joonis 2 Mäeinstituudi dotsendi Heidi Soosalu juhendamisel tutvuti seismograafidega ja Suurupi seisvojaamaga

**Kokkuvõte**

Teadusklubi tegevus on kestnud üle kahe aasta, 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)



**Joonis 3 Teadus algab mõõtmisest.** Ave Önnise foto.

Artikkel on seotud uuringutega ETF Grant ETF7499 „Säästliku kaevandamise tingimused” ja SF0140093s08 „Maavarade säästva ja talutava kaevandamiskeskonna loomine“.

#### Viited

1. Karu V. (2008). Mäeõppe kvaliteedihüpe Mäenduse ja geoloogia teadusklubis. – *Kaevandamine parandab maad*. Tallinn: Eesti Mäeselts, TTÜ mäeinstituut. CD kogumik
2. Karu V. (2006). AKM0110 Mäe-õppepraktika laiendatud ainekava. [http://www.ene.ttu.ee/maeinstituut/aineprogrammid/akm0110.htm] – 30/03/2008

## Tublimate teadusklubiliste autasustamine

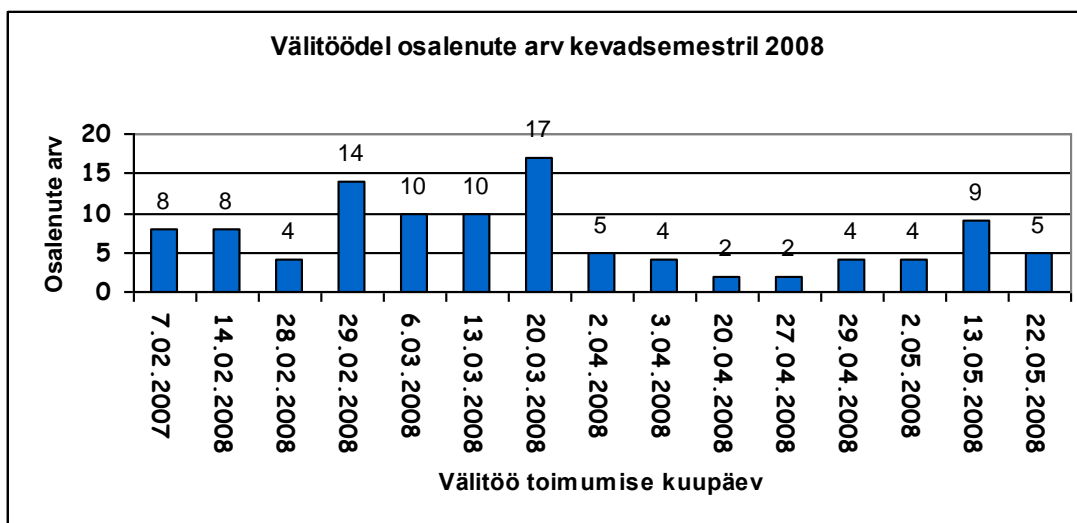
5. juuni 2008 toimus mäeinstituudis tublimate teadusklubiliste selgitamine. Tublimad teadusklubilised valiti välja enim sise- ja välitöödel ning seminaridel osalenud tudengite hulgast.

#### Kevadsemestri 2008 tublimad teadusklubilised on:

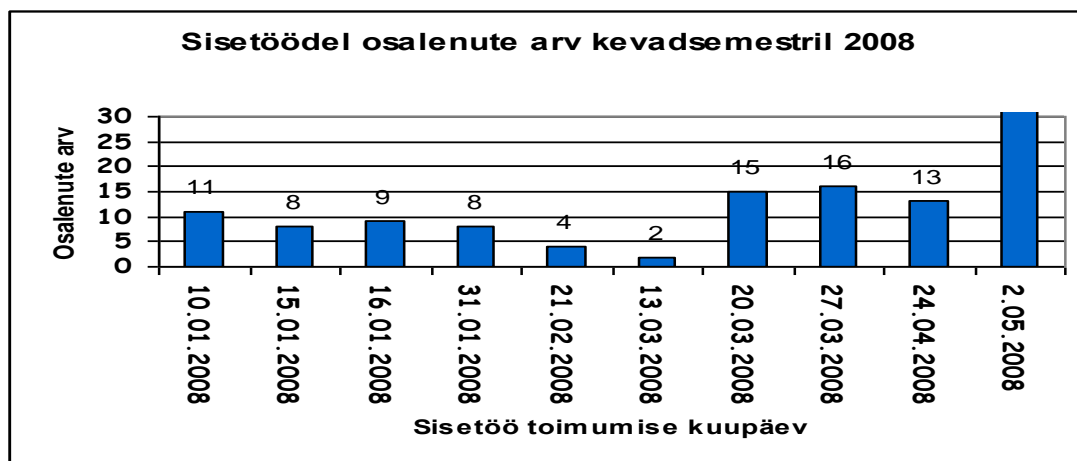
- Margit Kolats
- Ain Anepaio
- Märt Saum
- Karin Robam
- Vivika Väizene
- Tennobergt Haabu
- Ivan Zaikin
- Jekaterina Šestakova
- Ave-Õnne Önnis
- Tarmo Tohver

## Statistika osalenud inimeste arvust Mäenduse ja geoloogia teadusklubi tegevuses kevadsemestril 2008:

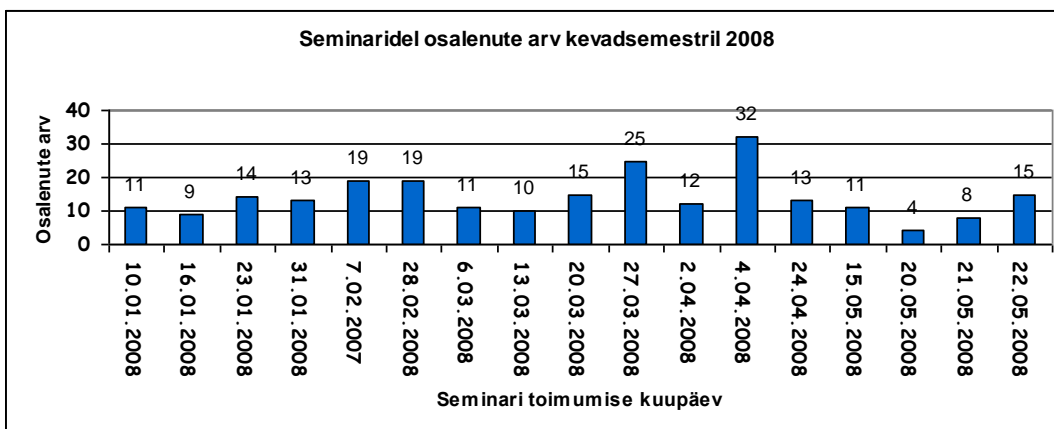
Tabel 1 Välitöödest osavõtnud inimeste arv kevadsemestril 2008



Tabel 2 Sisetöödest osavõtnud inimeste arv kevadsemestril 2008



Tabel 3 Seminaridest osavõtnud inimeste arv kevadsemestril 2008



Mäenduse ja geoloogia teadusklubi kohta leiab rohkem informatsiooni <http://mi.ttu.ee/teadusklubi>

## 20. Mäeselts

### MTÜ Eesti Mäeseltsi tegemisi ja tulevikuplaane

#### Viive Tuuna, Tarmo Tohver

Võttes kokku eelmise aasta Mäeseltsi tegevuse võib nentida, et tegemisi ja toimetusi oli palju ning kõike vajalikku ei jõutudki teoks teha. Põhisündmuseks, nagu ka möödunud aastatel oli mäekonverentsi korraldamine. Üritus on oluline just sellepärast, et kaasatud on kõik Mäeseltsi liikmed ning tehtavad kulud on Mäeseltsi jaoks suuremahulised. Mäekonverentsiga jõuab Mäeseltsi tegevus ka avalikkuse huviorbiiti.

2006. aasta Jõhvis üldkoosolekul valitud juhatuses jätkasid Erki Niitlaan, Kalmer Sokman, Viive Tuuna, Ingo Valgma, Heini Viilup ning juhatuse esimehena Alo Adamson. Asjaajajana võeti tööle Ave Õne-Õnnis.

Aasta alguse juhatuse koosolekul oli põhiline teema Mäekonverentsiga seonduv. Silmaringi laiendamiseks külastas juhatuse ka erinevaid mäetööstuse ettevõtteid. 11. jaanuaril tutvuti Väo karjääriga ja AS-iga Talter. 7. veebruaril peeti nõu mäeinstituudis. 20.märtsil külastati AS-i Harku Karjääri, 25. aprillil kohtuti Pannjärve liivakarjääris.

Mäeseltsi juhatuse toetas noorteadlaste osalemist seminaril Talveakadeemia 2007 "Kas turbaraba on soo või ettevõtte?" Talveakadeemial osalevad tudengid erinevatelt erialadelt. Mäeseltsi eesmärk on teavitada mäendusest noortudengeid. Edaspidi on Mäeseltsi noorliikmete osalemine Talveakadeemia kokkusaamistel planeeritud Mäeseltsi tegevuskavva.

3. aprillil oli kavandatud kohtumine teemal: "Kas Mäeseltsil võiks olla parem väljund ka firmadele? Rootsi lõhketööde ettevõtete ühistöö kogemustest." Kohtumine pidi toimuma Ronald Netterlindiga, kes oli Rootsis tegutseva BEFi (Mäelõhketööde Rootsi alltöövõtuettevõtete majanduslik ühing) tegevdirektor. Kohtumine kahjuks jäi ära, kuid teema on edaspidises Mäeseltsi arengus väga aktuaalne.

Mäeseltsi noorliikmed ehk Mäering korraldas kevadekursiooni marsruudil Tallinn-Pärnu-Riia.

Eesti Mäekonverents toimus seekord 4-5. mail 2007 Saaremaal Kuressaares. Konverentsi läbivaks teemaks oli „Kaevandamine parandab maad”. Konverentsi raames tulid esitamisele mitmed huvitavad ettekanded maavarade kaevandamisest ning korrastamisest. Esinejateks olid Erki Niitlaan - OÜ Inseneribüroo STEIGER juhatuse liige, Urve Saar - Keskkonnaministeeriumi Saaremaa keskkonnateenistuse maavarade ja keskkonnamõju peaspetsialist, Allan Viil - AS Eesti Põlevkivi tootmisosakonna juhataja, Andrea Eiche - Sonda vallavanem. Konverentsi ajaks anti välja samateemaline kogumik trükituna ja CD-l kokku 52 artiklit, kus oli kajastatud korrastamise parimaid näited ja sellega seonduvat infot. Ekskursioonidel külastati Saare Dolomiit -Väokivi OÜ Kaarma tootmist ja Lümända lubjatööstust. Seekordsel konverentsil oli palju osavõtjaid - üle 200. Vahetult enne konverentsi astuti aktiivselt Mäeseltsi liikmeks, eriti palju liikmeid (umbes 100) lisandus põlevkivi ettevõtetest.

Konverentsi raames toimus ka traditsiooniline tudengitööde konkurss, mis oli korraldatud koostöös Eesti Geoloogia Seltsi ja Eesti Geotehnika Ühinguga. Konkursil võisid osaleda kõik eesti ülikoolides (s.h. rakenduskõrgkoolid) konkursi toimumisega samal aastal või sellele eelneval kalendriaastal õppinud kõigi astmete üliõpilased.

Konverentsile eelnenud üldkoosolekul kinnitati eelmise aasta majandusaruanne ning valiti ka uued juhatuse liikmed: esinaine Viive Tuuna, Oleg Nikitin, Maris Saarsalu, Tarmo Tohver, Ingo Valgma, Allan Viil ja Heini Viilup.

16.mail valisid Mäeseltsi noorliikmed Mäeringi uue juhatuse, kuhu kuulusid siis järgmised tudengid: Veiko Karu , Helena Lind, Gaia Grossfeldt, Mikk Sarv, Martin Kaljuste, Ole Sein ja presidendi ametit valiti jätkama Ave-Õne Õnnis.

Mäeseltsi uue juhatuse kokkusaamise kuupäevaks sai 23.mai, kohtumispaigaks mäeinstituut. Pärast seda on kohtunud AS-is Voglers Aru karjääris ja Kundas 18. juunil ja 26. septembril, 3. juulil AS-is Eesti Põlevkivi, 29. novembril mäeinstituudis. Põhiteemadeks kujunes põlevkivi raamatu väljaandmisega seonduv, uue aasta tegevuskava koos tehtavate kulutustega ning tegevdirektori leidmine.

3.-5. august 2007 toimusid järjekordsed Mäemeeste suvepäevad Särghaua välibaasis. Varuks olid ka mõned uuendused. Ettekandega esinesid: Aire Västrik ja Vesta Köpp. Kutsutud olid ka Mäeringi sõprusorganisatsioonide esindajad, et tihendada koostööd ning lüüa tulevikus kaasa uutes ja huvitavates projektides. Ei puudunud ka kanuud, võrkpalli turniir, maastikumängud ja palju muud huvitavat.

31. augustil tähistati traditsiooniliselt Kaevurite Päeva Toila-Orus.

Mäeseltsi toetusel toimus ka 14-20 oktoobril Rahvusvaheline tudengite nädal ISW Tallinn 2007. Seekord olid külas 9 välistudengit neljast riigist (Belgia (Mons), Saksamaa (Bochum), Ungari (Miskolc) ja Inglismaa (CSM)). Tudengitel õnnestust külastada AS Silikaati, AS Wihurit, Kunda Nordic Cementi kui ka Eesti Põlevkivi Narva karjääri ja Kohtla-Nõmme kaevandusmuuseumi. Samuti ei puudunud ka jalutuskäik Tallinna vanalinnas ning Narva linnuses. Kokku koos külalistega võttis üritusest osa pea 60 tudengit.

22. novembril MTÜ Eesti Mäeselts juhatuse esimees pr. Viive Tuuna allkirjastas Tallinna Raekojas SA Tallinna Tehnikaülikooli Arengufondiga koostöölepingu, millega MTÜ Eesti Mäeselts koostöös TTÜ Arengufondiga määrab alates 2007/2008 õppeaastast stipendiumi kahele Tallinna Tehnikaülikooli energeetikateaduskonna edukale ja Mäeseltsis aktiivselt tegutsevale bakalaureuse üliõpilasele. Ühe stipendiumi suurus on 20 000 EEK

7.detsembril toimus kaevurite pühaku St.Barbara mälestuspäeva tähistamine.

2008 a jaanuaris jõudis lugejani mahukas kogumik kaanekirjaga "90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis. Tehnoloogia ja inimesed." Raamatu andsid välja Eesti mäeselts, TTÜ mäeinstituut ja Eesti Põlevkivi. Eesti mäetööstuse ajaloolugude kogumise ja raamatu koostamise initsiaatoriteks ning taganttõukajateks olid TTÜ 1956. a lõpetanud, Eesti Mäemehed Ülo Tambet ja Nikolai Varb. Kogutu toimetab raamatuks geoloog-kirjanik Kalle Suuroja. Raamat tähistab üheksakümne aasta möödumist põlevkivi kaevandamise alustamisest 1916. a ja Eesti põlevkivitööstuse rajamisest 1918. a. Raamatu avaldamise toetuseks eraldas raha Keskkonna Investeeringute Keskus. Raamatu koostamisel olid abiks ligemale 40 mäeinseneri ja toetajateks mitmed omavalitsused ja ettevõtted. Töö- ja vaevanägijad said tänukirja ning mälestuseseme, mille valmistajaks oli Experimental Glass ART Studio disaineri pr. Kalli Seini.

Mäeseltsi esindajana osales kogu aasta vältel Eesti Inseneride Liidu juhatuse töös Heini Viilup.

Koostöös Tehnilise Järeelvalve Ametiga töötatakse välja mäeinseneri kutsestandardit ja moodustatakse kvalifikatsiooni omistavat organit. Osalevad Alo Adamson, Ingo Valgma, Aire Västrik, Egon Hirvesoo, Heini Viilup Korduvalt on koos käinud Kutsekomisjon.

Mäeseltsi esindajana Keskkonnaministeeriumi juures oleva maapõuealase seadusloome nõuandvas töögrupis osales Enno Reinsalu.

Eesti Mäeselts on tänaseks kasvanud päris suureks, meil on palju füüsilisi ja juriidilisi liikmeid ja vanust on juba ka - 7 aastat, et oleme jõudnud teelahkemele. Et kas teha kvalitatiivne hüpe edasi, palgata tegevjuht/asjaajaja (kasvõi osalise tööajaga) või jätkata siiski vanaviisi, leppides sellega, et aasta tippsündmuseks jääb mäekonverents.

Juhatus on möödunud aasta jooksul pärast eelmist konverentsi tegelenud eelarve ja tegevuskava koostamisega järgmiseks, ehk käesolevaks aastaks. Suureks saavutuseks võib pidada mitmeaastase töö viljana valminud Põlevkivi raamatut, mille esitlus toimus Jõhvis 25. jaanuaril 2008. Sama aasta 13. veebruaril kutsusime kokku Vanemate Kogu, et kuulata nende soove ja ootusi. Kokkusaamisel sai lubatud , et paneme kokku tegevusjuhendiprojekti tulevasele juhile ning saadame vanemate kogu listi

kõigile tutvumiseks. Nii ka tegime ning ootame nüüd tagasisidet. Tõenäoliselt tuleb sel teemal veel nii mõnigi kord kokku saada, aru pidada ja leida rahalised võimalused.

Vanemate kogu kokkusaamiselt jäi kõlma ka idee teha koostööd välismaiste sarnaste seltsidega ning korraldada reise välismaale. Selle idee teostusena toimubki meil reis 18-22. mail Rootsi, kus külastame Atlas Copco puurmasinate ja allmaakaevandus-masinate tehast, vaatame kiirtee-ehitust, mis Rootsi oludes tähendab hakatuseks lõhketöid, killustiku purustamist ja alles seejärel tavapärasemat ehitamist. Vaatame ka üht karjääri ja tunneliehitust. Reisil saame kokku Rootsi mäeseltsi esindajatega ning meile ekskursionaalse korraldava Lõhketööde Ettevõtete Liiduga, seega saab loodud algus koostööks rootslastega.

Ja siis muidugi Konverents, mis tänavu on pühendatud TTÜ Mäeinstituudi 70. aastapäevale.

Kõige aktiivsem osa Mäeseltsist on jätkuvalt Mäering.

Niisiis – ühteist ju toimub. Siiski tundub, et aasta-aastalt on üha raskem leida tegijaid näiteks Mäekonverentsi korraldama, artikleid kirjutama jne. Ja kas ei peaks olema rohkem ettevõtmisi ka tavaliikmetele, keda meil on ju nii palju?

Seega, millise tee valime?

## 21. 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

## 22. Toimunud üritused kevadsemester 2008, tuleviku üritused

### Doktorikooli Mäenduse ja geotehnoloogia sessioon

Kuussaares toimunud Energia- ja geotehnoloogia doktorikoolis osalenud professorid andsid loenguid ja konsultatsioone Eesti jaoks aktuaalsetel teemadel, nii kaevanduste täitmisest kui tuumajäätmete paigutamisest allmaakaevandustesse.

Professor Cristian Buhrow TU Bergakademie Freibergist, Saksamaalt pidas kolm loengut kaevanduste täitmise teemadel, rõhutades olulist välisriikide kogemust Eesti jaoks, kus on aktuaalsed nii suure koguse tuha ja kaevandamisjäätmete käitlemine kui ka allmaakaevanduste kasutamine.

Teemadeks olid: - Kaevanduste täitmine lendtuhas baasil valmistatud täitematerjaliga, kaevanduste stabiilsuse suurendamise, ventilatsioonitingimuste parandamise ja põhjavee isoleerimise eesmärgil. Saksamaal ja selle mõjualariikides täidetakse nii praegu töötavates kaevandustes kui hüljatud söe, soola, kipsi jt kaevandusi.

Näitena toodud katsetööd soolakaevanduses hõlmasid endas. 1. Katsekehade kogumine. 2. Tervikute mõõdistamine. 3. Mudelisse mõõdetud survetugevuse ja geomeetriliste andmete sisestamine. (FLAC). Lahendamist vajav ülesanne: Kas tervikutest maavara kaevandamine on võimalik, kaevandavate varude suurendamiseks? Kui lisada mudelisse kaevandustesse täitematerjali, saab simuleerida tervikutes tekkivaid pingeid ja massiivi liikumist. Teoreetiliselt kaevandatakse välja üks tervik ja vaadatakse, kas see mõjutab kaevanduse stabiilsust. Järeldusena saadi tulemuseks, et tervikute väljamine ei ole



võimalik. Järeldusena tuli katta kaevanduse põhi täitematerjaliga, et altpoolt tulevaid pingeid vastu võtta.

Täitematerjali tugevusomaduste määramiseks katsetati täitematerjalist puuritud või saetud katsekeha vastupidavust survele, saades materjali sisehõrdenurga, survetugevuse, purunemisejärgse tugevuse, e. situatsiooni, mis reaalsuse võik olla selline kus tervikud on kaevanduses purunenud, kuid päästemeeskond on siiski vaja kaevandusse saata. Kui 50% kaeveõõnest on alles, ja terviku järelsurvetugevus lubab, on veel võimalik päästetööde läbiviimine. Sama probleem on ka seotud kaevanduse täitmisega. Tervik säilitab tugevuse ka pärast purunemist, moodustades topeltkoonuse. Näiteid on tuua kivisoola jt. kaevandustest.

Professor Pekka Särkkä (Helsinki University of Technology) pidas loengu teemal - Tuumajäätmete matmine kaeveõõntesse.

Uuringud radioaktiivsete jäätmete matmiseks maapõue algasid Soomes 1978. Ladustamiskoha valiku kriteeriumiks oli terve ja pragudeta kivimimassiivi olemasolu. Ladustamiskoht valiti aastal 2001. Radioaktiivsete jäätmete minimaalseks ladustamiseks loetakse 100 000 aastat. Valitud paigas (Loviisa ja Olkiluoto) puuriti 40 uuringupuurauku 1 km sügavuseni. Tingimuseks oli väikese sisepingega kivimimassiiv ja vähese soolasisaldusega põhjavesi. Ladustamiskoht saab valmis ja tuumajäätmeid hakatakse matma 2020. Tuumavardaid hoitakse 30a. vee sees, jahutamiseks, siis paigutatakse konteinerites bentoniidi sisse püstpimesahtidesse (vertikaalsed kaeveõõned, mis maapinnale ei ulatu). Allmaahoidlaid kasutatakse 50-60 aastat. Uraani mass ühes ladustamiskohas on 1000 kuni 2500t. Kuna tuumareaktoreid on kolme tüüpi, siis on ka varraste konteinereid 3 variatsiooni. Konteinerid on ümbritsetud vaskkorpusega ja täidetud karastatud terasest sisuga, mille sees on uraanivardad. Horisontaalkaeveõõntesse paigutamise puhul vajatakse vähem kaeveõõsi, kaeveõõnte struktuur on lihtsam. Kaeveõõned rajatakse 500m sügavuseni. Konkreetsete ladustamiskohad valitakse alles tunnelit (strekki) rajades. Kui avastatakse nõrgem kivim, siis sellesse konkreetseesse kohta tuumajäätmeid ei ladustata.

Avalikkuse informeerimiseks avati infopunkt kohalikus omavalitsuses, ausalt ja pidevalt infot jagades. Kohalikud inimesed töötasid infopunktis ja tegelesid pidevalt info jagamisega. Arusaamise võti on infost arusaamine.

Analoogiline probleem, hirmud ja legendid vaevavad meid ka võimaliku Maardu allmaa-rajatise-kaevanduse puhul.

Seekord sponsoreeris doktorikool <http://matrix.ene.ttu.ee/>

Head artiklid avaldatakse 1.2 taseme ajakirjas „Engineering“. Mäendusessioon: Esinevad kõik doktorandid, välisprofessorid ning toimub ekskursioon.

Mäeinstituudi doktorantidest esinesid ettekannetega:

**Tarmo Tohver** "Surface Miner technology impact on the Environment"

**Olavi Tammemäe** "Need for and objective of geotechnical engineering survey"

**Sergei Sabanov** "Risk assessment of vibration impact on roof and pillars stability in Estonian underground mines"

**Tauno Tammeoja** "The Models of Estimating Oil Shale Flows and Price"

**Veiko Karu** "Field work in the role of teaching and research of rock properties"

ja magistrant

**Vivika Väizene** "Measuring mining influence in the form of students practice in opposition to the emotional environmental impact assessment"

Toimus ka Mäeinstituudi poolt korraldatud ekskursioon Saare Dolomiit OÜ-sse.

## TalveAkadeemia 2008

Talveakadeemia 2008 toimus sel aastal 9.vebruarist kuni 2. märtsini Pärnumaal Lapanina hotellis ning keskendus tootmise ja tarbimise temaatikale.

TTÜ mäeinstituudi poolt korraldatud killustiku teemalises grupitöös käsitleti Tallinna-tartu maantee ehitamist, selle ehitamiseks vajaliku tooraine e. killustiku kaevandamise ja töötlemise ning vedamise võimalusi Eesti olukorras, kus paekivi kaevandamise maksimaalne lubatud kaevandamise maht on saavutatud ning uute maardlate kasutuselevõtt on problemaatiline. Grupitöös tutvusid teiste erialade tudengid kaevandamise võimalustega ja probleemidega, tegid katseid mäeinstituudi välilaboris tutvudes killustiku toorainetega ja arvutasid võimalusi maantee rajamise ja ehitamise kulu ning kaasnevaid mõjusid nii kohalikele elanikele, riigile, tee-ehitajatele kui kaevandajatele.

Vt. lisa: <http://www.talveakadeemia.ee>

## Õppereis Saksamaa mäetööstusesse

5.-16 aprillil 2008 toimus koostöös Freibergi Mäeakadeemiaga mäeinstituudi tudengite ja töötajatega õppereis Saksamaa mäetööstusesse.

### Õppereisi käigus külastati järgmisi karjääre, kaevandusi ja tööstusettevõtteid:

1. päev- Berliini ekskursioon
2. päev- Rüdersdorfi lubjakivi karjäär
3. päev- Freibergi mäeakadeemia õppekaevandus, Hermsdorfi marmori kaevandus (GEOMIN)
4. päev- Merkersi soolakaevandus, IBS GmbH mäemasinate tehas
5. päev- Basaldi karjäär Basalt Nickel GmbH, VDMA (German Association of machine manufacturerers)
6. päev- kildi kaevandus "Margareta" (I. B. Rathscheck GmbH & Co. Kg, Mayen), kvartslivakarjäär Quarzwerke GmbH
7. päev- pruunsöe karjäär "Hambach", elektrijaam RWE Power
8. päev- DSK's treeningkaevandus (Recklinghausen), Mäendusmuuseum DBM (German Mining Museum)
9. päev- koksi tehas DSK's "Prosper", toestikute tehas „Bochumer Eisenhütte Heintzmann"
10. päev- kivisöe kaevandus "Ost"
11. päev- gaasi tootmise ettevõtte, EMPG – Exxon Mobile Production Germany GmbH

### Õppereisil osalenute nimekiri:

1. Ain Anepaio
2. Gaia Grossfeldt
3. Tennober Haabu
4. Martin Kaljuste
5. Veiko Karu
6. Margit Kolats
7. Martin Lohk
8. Karin Robam
9. Märt Saum
10. Ivan Zaikin
11. Tauno Tammeoja
12. Helis Vahtra
13. Ingo Valgma
14. Vivika Väizene

15. Aire Västrik  
16. Ave-Önne Önnis



#### Joonis 4 Öppereis Saksamaal 2008

Selleaastase 2008 ekskursiooni kohta on võimalik leida infot:

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

Elmiste sarnaste ekskursioonide kohta on võimalik leida infot:

2001 toimunud: <http://www.ene.ttu.ee/maeinstituut/e/gluckauf/default.htm>

2005 toimunud:

[http://www.ene.ttu.ee/maeinst/php/link6/modules/newbb/viewtopic.php?topic\\_id=217&forum=39](http://www.ene.ttu.ee/maeinst/php/link6/modules/newbb/viewtopic.php?topic_id=217&forum=39)

### Helsingi geoloogia õppepraktika 1. kursuse üliõpilastele

Esimese õppeaasta jooksul tutvuvad geotehnoloogia eriala üliõpilased geoloogia alustega (kursus AKG0010) ja mineraalide ja kivimite peamiste esindajatega (kursus AKG0020). Saadud teadmiste praktiliseks kasutamiseks on kujunenud ühe nädala pikkune õppepraktika. Viimasel 6 aastal on selle üheks osaks olnud õppeekskursioon Helsingi ja ümbruskonna paljandites. Koostöös Helsingi Ülikooliga (professorid Martti Lehtinen ja Tapani Rämö) toimub mai esimesel reedel traditsiooniline väljasõit paljanditele, kus meie tudengid on tutvunud mandrijää tegevusega ning erinevate Svekofennia kurrutusvööndi magmaliste ja moondekivimitega, millest koosneb meie aluspõhi. Vastutasuna oleme meie organiseerinud ja juhendanud Helsingi üliõpilaste ekskursioone Vanaaegkonna settekivimitele Eestis.

Helsingi kesklinnas asub Kaivopuisto park, kus geoloogilised objektid on võetud kaitse alla. Siin paikneb ka kuulsa merereisija Adolf Erik Nordenskiöldi (1832-1901) mälestusmärk. Jää poolt lihvitud silekalju, lai avatud lõhe kaljus, migmatiidid ja kurrud, rändrahnud jt annavad ettekujutuse mandrijää tegevusest Kvaternaari ajastul ja Vara-Proterosoikumis sügavates (kuni 15-20km) maakoore kihtides toimunud graniitse magma moodustumisest ja selle tungimisest kõigisse võimalikesse kohtadesse, kihtide vahele ja tektoonilistesse lõhedesse.

Ristiniementee juures (Kivenlahti, Espoo) on säilinud graniitides piki lõhelisi kivimeid toimunud murenemiskoorik ja Soukkal (Espoo) on võimalus vaadata, kuidas diabaasi soon deformeerus koos ümbritsevate gnaniitgneissidega plastsetes tingimustes isokliinaalsetesse kurdudesse.

Üheks huvitavamaks objektiks on Inkoo Kopparnäsi rannavöönd, kus enam kui 0,5km ulatuses paljanduvad tüüpilised Svekofennia migmatiidid, erinevad gabrodes (vörkjad) ja kihilistes kivimites (vöödilised). Noorimateks kivimiteks on diabaasi daikid (1,3mld a).

Selline tutvumine annab hea ettekujutuse Eesti kristalse aluskorra ehitusest, mineraalidest ja kivimitest. Ülejäänud õppepraktika päevad on ette nähtud Eesti Paleosoikumi läbilõigetega tutvumiseks ja geoloogiliste välitööde meetodite omandamiseks: töö kompassiga ja GPS-iga, kauguste mõõtmine mõõdulindi, laseri ja sammudega, geoloogilise läbilõike koostamine koos kihtide paksuse määramisega jne.



Joonis 5 Helsingi geoloogia õppepraktika Soomes

## XIII Eesti Geotehnika Konverents

Mäeinstituudi doktorandid Veiko Karu, Hardi Torn ja Olavi Tammemäe osalesid ettekannetega XIII Eesti Geotehnika Konverentsil, mis toimus 10.-11. jaanuaril 2008. a Tallinna Tehnikaülikoolis (korpus VI, ruum 121). Doktorant Olavi Tammemäe esines pärast ka mäeinstituudi seminaril, kus tutvustas oma doktoriväitekirja.

## Kraadiõppurite atesteerimine 2008

12.juuni toimus Lammasmäe puhkekeskuses kraadiõppurite atesteerimine. Lisaks ka 26. mail ja 27. mail TTÜ mäeinstituudis.

Doktorantidest osalesid atesteerimisel Lammasmäel: Aire Västriku, Riho Iskül, Tarmo Tohver, Erik Väli, Kalmer Sokman, Helena Lind ja Veiko Karu. TTÜ mäeinstituudis Hardi Torn ja Olavi Tammemäe.

Magistrantidest esitas Lammasmäel oma tulemused: Karin Robam, Martin Lohk, Vivika Väizene ja Julia Šommet.

TTÜ mäeinstituudis Jevgenia Mussatova, Jan Johanson, Regina Petrova, Jelena Mamõkina, Jekaterina Bessonova, Merle Kerm, Merle Truu ja Katrin Kaljuläte.



Joonis 6 Kraadiõppurite atesteerimine 2008 Lammasmäe puhkekeskuses

## Baltimaade noorteadlased Šveitsis

17-20 juuni toimus Eesti Noorte Teadlaste Akadeemia eestvedamisel rahvusvaheline koolitus: "BALTMOB II - Focusing on the Swiss experiences"

Koolitusest võtsid osa Eesti, Läti ja Leedu noored teadlased erinevatelt teadussuundadelt, näiteks: biomeditsiin, sotsioloogia, mäendus, bioinformaatika, füüsika, energeetika, matemaatika jt teadusalad.

Mäeteadust esindas TTÜ mäeinstituudi doktorant Veiko Karu.

Vt. lisaks: <http://www.enta.ee/baltmob2/> ja <http://www.enta.ee/>

## Avalikud loengud mäendusest

9. juunil toimus mäeinstituudis külalisprofessorite Aleksander Vorobjovi (Vene Rahvuste Sõpruse Ülikool (RUDN), Moskva), Murat Mustafini (Peterburi Mäeülikool, St. Peterburg) ning Gotfrid Noviksi (Rezekne Kõrgkool, Läti) avalikud loengud teemadel: Ülikoolide ja instituutide arengusuunad ja teadustegevus ning Mäenduslikud probleemid- maavarade kaevandamise aktuaalsed probleemid.

26.juunil toimus mäeinstituudis Helsingi tehnikaülikooli külalisprofessori Pekka Särka avalik loeng teemal „Trend of mining in Finland”.

Ettekanne on leitav: <http://www.ene.ttu.ee/maeinstituut/TrendsofmininginFinland.pdf>

## Ekspeditsioon Lapimaal

27.juuni - 1.august 2008 osalevad TTÜ mäeinstituudi dotsent Ülo Sõstra ja laborant Tennobert Haabu Lapimaal ekspeditsioonil grandil LAPBIAT2 raames.

## Maailma Mäeprofessorite ühingu konverents

2010. aastal toimub Eestis Maailma mäeprofessorite ühingu konverents.

Vt. lisa: <http://mi.ttu.ee/somp>

## 23. Huvitavat

### TTÜ MÄEINSTITUUT 70

#### Enno Reinsalu

Alfred Reieri, Lembit Uibopuu, Alo Adamsoni jt materjalidele tuginedes

Kuni 1938. aastani toimus mäeõpe Jõhvis, Virumaa kaevanduskoolis. Selles, 1932. a. mäeinsener Oskar Vuhti initsiatiivil asutatud õppeasutuses koolitati steigereid ja oskustöölisi. Steigeriks tuli õppida töö kõrvalt kolm aastat ja saadud haridus vastas tänapäevasele bakalaureuse kraadile.



Joonis 1 Virumaa Kaevanduskool 1932...1938 oli Jõhvi Eragümnaasiumi ruumides.

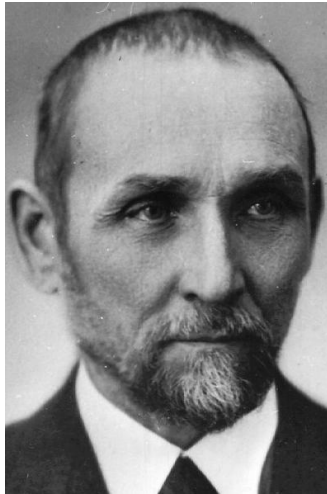
Mäeinseneri hakati õpetama TTÜ-s 1. septembrist 1938. a. Kahtlemata hõlbustas mäeosakonna loomist TTÜ-s asjaolu, et ülikoolil oli olemas juba Tallinna Tehnikumist pärit geoloogia- ja mineraloogiakabinet koos vajalike mineraali- ja kivimikogude ning muude näitlike õppevahenditega, mida seni oli kasutatud ehitus- ja keemiateaduskonna õppetöös. Loodi praktilise geoloogia (rakendusgeoloogia) ja mäetööde professuurid. Nendele kohtadele valiti mäeinsenerid Jaan Kark ja Arthur Alexander Linari-Linholm 1, kes koostasid mäeosakonna õppeplaanid. Need valmisid 1939/1940. õppeaastaks. Õppekava ja laboratoorne baas koostati suurte mäekoolide: Peterburi, Freibergi ja teiste mäeakadeemiade eeskujul. TTÜ-s toimus õpe vastavalt Eesti akadeemilisele tavale ainesüsteemselt, normaalkestusega neli aastat.

Teise maailmasõja ajal jätkus õppetöö vaheaegadega. Pärast sõda 1944. a. sügisel oli kohal ainult J. Kark. 1945. astus dotsendina tööle tehnikakandidaat Ludvig Kaalman. Sama aasta suvel tulid õppejõududeks veel põlised mäemehed O. Vuht ja Jaan Aarman ning assistent Elmar Kotkas. Nii koosnes esimeste sõjajärgsete aastate mäekateeder täielikult Peterburi Mäeinstituudi kasvandikest, kes olid lõpetanud: J. Kark 1907., O. Vuht ja J. Aarman 1914., E. Kotkas 1930. ja L. Kaalman 1934. aastal. E. Kotkas kaitses kandidaadiväitekirja 1947. a. TPI nõukogus.

Tallinna Polütehniline Instituut viidi üle kursusesüsteemsele õppele. Umbes viiendik õppemahust kulus militaar- ja poliitainetele. Seega vastas tolleaegne õpe nelja-aastasele inseneriõppele. 1950. a viidi õppekavad vastavusse tööstusharude erivajadustega. Tolleaegsed mäeinsenerid said TPI-s põhjaliku teoreetilise ja praktilise ettevalmistuse töö korraldamiseks ja juhtimiseks söe- ning põlevkivikaevanduste rajamis- ning koristustööl. Mäeõppe populaarsust tõstis kõrgem stipendium ja

<sup>1</sup> Professor A.A. Linari valitud artiklid on digitaalkujul leitavad TTÜ digikogus <http://digi.lib.ttu.ee/i/?199>. Samas leiab muidki kasulikke digitaliseeritud mäendusraamatuid nagu E.Reinsalu Mäemajandus ja Infotöötus mäenduses ning E. Pirruse Maavarade geoloogia jm.

tööstuspraktika väljaspool Eestit: Venemaal, Ukrainas, Kasahstanis. Negatiivset mõjus kakskeelse õppe laienemine ja hariduse saanud mäeinseneride sundkorras jaotamine NSVL sisetööstuse ministereeriumi kaevandustes.



**Joonis 2 Professor Jaan Kark**

**31.12.1876 Hellenurme – 01.05.1953 Tallinn**  
mäeinseneride õppe looja - mäeosakonna ja  
mäekateedri juhataja 1938...1950



**Joonis 3 Artur-Alexander Linari-Linholm**

**12.01.1903 Tallinn – 25.10.1983 Toronto**  
Mäeinseneride õppe alustaja - adjunktprofessor ja  
erakorraline professor 1938...1944

1950. a kõrvaldati professor Kark kateedrijuhataja kohalt. Järgnenud kahekümne aasta jooksul, juhatas kateedrit peamiselt dotsent Ludvig Kaalman. „Papa“ Kaalman ehk „Kaal“ oli aastail 1947...1951 ka keemia-mäeteaduskonna dekaan.



**Joonis 4 Dotsent Ludvig Kaalman**  
28.06.1899 Peterburi kubermang - 28.03.1981  
Tallinn  
Mäekateedri juhataja 1950...1963 ja 1965...1970



**Joonis 5 Dotsent Alfred Reier**  
20.03.1921 Tallinn –30.09.1998 Tallinn  
Mäekateedri juhataja 1970...1980

Lootuses lähendada akadeemilist õpet tootmistegevusele, viidi mäekateeder 1960. a Kohtla-Järvele. Sinna toimetati ka mäetööde laboratooriumi sisustus. Kohtla-Järvel alustas kateeder tööd kolme õppejõuga. Üliõpilased pidid algkursustel töötama päeval kaevandustes, õhtul õppima. See ei osutunud enamikule jõukohaseks ja väljalangevus ületas kriitilise piiri. Nõrgenenud kateeder toodi

Tallinna tagasi. Laboratooriumi sisustus jäi Kohtla-Järvele. Õnneks jäi Tallinnas alles professor Kargi poolt kokku pandud unikaalne kivimite ja mineraalide kogu.

Seoses põlevkivienergeetika võidukäiguga lülitati 1965. aastal mäekateeder energeetikateaduskonna koosseisu. Energeetikateaduskonna majas Kopli t. 82 sai kateeder küllaldaselt pinda mäetööde laborite sisustamiseks. Tänu Eesti Põlevkivi toele ja kateedri entusiastidele ehitati ja sisustati majja suurejooneline mäelabor, mis paistis silma tolle aja mäemasinate rikkaliku kollektsiooniga.

1970. aastal sai kateedrijuhatajaks dotsent Alfred Reier, olles sellel kohal kaks perioodi ehk 10 aastat, misjärel järgmise perioodi vältel juhatas kateedrit dotsent Veljo Lauringson. 1985. aastal sai kateedrijuhatajaks dotsent Alo Adamson. 1990. aastal tuli temale appi vahepeal Eesti TA Geoloogia Instituudis töötanud Enno Reinsalu. 1990. a omistati mõlemale aseprofessori kutse<sup>2</sup>. Geoloogia professoriks valiti geoloogia-mineraloogiadoktor Enn Pirrus, samuti Geoloogia Instituudist.

Eesti iseseisvuse ja majanduse taastamise käigus tuli hakata mäeharidust tagasi pöörama väikese mäetööstusriigi rööbastele. Oluliseks tingimuseks seati, et mäeinsener valdaks eesti keelt. Mitmekülgeid vajadusi arvestades pidid mäeinseneri teadmised olema üldisemad, sest iga mäeettevõtte ei suuda pidada mitut erialainimest. Universaalne mäeinsener peab tundma kogu eesti geoloogilist ehitust ja kõiki meie maavarasid, mitte ainult põlevkivi, millele seni oli pööratud põhitähelepanu.

Otsustasime taastada Eestis klassikalise mäehariduse. See ei kujunenud lihtsaks, sest mäendus ei olnud populaarne. Pealegi, et anda mäeinsenerile üldisemaid teadmisi, on vaja ka üldiste teadmistega õppejõude. Välismaalt ei saanud neid kutsuda - ei olnud raha, ja ka võõrkeele oskus tehnilistest aladest huvitunud noorte seas oli peaaegu olematu. Mäeinseneri õppekavas tuli tugevdada (rakendus)geoloogiliste ainete osa. Seepärast tuli arendada insenerlikku, praktilist, majandus- ja tehnikapõhist geoloogiat, vältida loodusteaduslikku, kirjeldavat maateadust. Kõike tuli teha õppekavade pideva muutmise foonil, ülikoolisiseses võitluses vähese õpperaha eest.

Mäehariduse taastamise perioodil sai mäeinstituut tuge tööstusettevõtelt. Suurim toetaja oli Eesti Põlevkivi, mida juhtis tol ajal mäeinsener Väino Viilup. Mäeõpet toetasid ka need riigiasutused, kus sõnaõigust ja otsustamisjulgust omasid missioonitundega mäeinsenerid (Eino Joost, Guido Paalme). Tööstuse raha eest soetatigi mäeinstituudi arvutipark ja tarkvara ning korraldati välissõite, sest ülikoolis jaotatav riigieelarveline raha ei katnud ega kata seni isegi palgakulu.

Välismaalt abistasid Helsingi Tehnikaülikooli materjali- ja kaljutehnika laboratoorium, mida tol ajal juhatas professor Raimo Matikainen. Tubli toetaja oli Luleå Tehnikaülikooli mäeosakond, eesotsas professor Gunnar Almgreniga. Hindamatu oli toetus Londoni Kuninglikult Mäekolledžilt, eesotsas maailma ühe autoriteetsema mäeprofessoriga Timothy Shaw'ga, kellele Eestit tutvustas professori abikaasa, Arthur-Alexander Linari (Linholm) tütar. Tänu mäeprofessorite solidaarsusele võeti meie omad ülemaailmsesse mäeprofessorite ühingusse (*Society of Mining Professors / Societät der Bergbaukunde*), kust sai juhiseid, kuidas sobitada mäeõpe arenenud mäetööstusriikide tavade ja õppemahtudega. Välisülikoolid võtsid kursusele ja praktikale eesti mäeüliõpilasi, kellest kujunesid olulised tegijad teaduses ja mäetööstusega seotud äris.

Üheksakümnendate teisel poolel kujunes välja senine õppekava, mille nimeks on geotehnoloogia. Juhtlausega „Kõige looduskesksem inseneriala TTÜ-s“ mis tegelikult polegi vale, sest maapõu on osa loodusest. Geotehnoloogia valdkond osutus sisseastujate seas üsna atraktiivseks. Valdkonnas oli kaks suuna- ehk erialaõpet – mäetehnika ja rakendusgeoloogia. Õppekava iseloomustavad numbrid 4 + 2 + 4, mis tähistavad vastavalt bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe kestust aastates. Vastavad õppemahud on 160 + 80 + 160 AP, nii rakendusgeoloogia kui mäetehnika erialal. Kuigi selle kava magistriõpe (240 AP) jäi mahu poolest alla 5-aastasele inseneriõppele (300 AP), siis tänu suuremale iseseisvale tööle oli geotehnoloogia magister vaieldamatult hariduse poolest võrdne inseneriga.

Alates 2005. aastast läks TTÜ üle 3 + 2 + 4 aastasele õppele. See on: kolm aastat bakalaureuse-, kaks magistri- ja neli doktoriõpet. Bakalaureuseõpe on rakendusgeoloogia ja mäetehnika erialale

<sup>2</sup> NSVL Kõrgema Atestatsioonikomisjoni poolt doktoriteks ja professoriteks gradueeritud eestlased (*Full-professors*) tekitasid sellise, mittetäisväärusliku professori nimetuse.



ühine ja bakalaureusekraad vastab kunagise „lõpetamata kõrghariduse“ tasemele. Selline maapõueteadusi „nuusutanud“ inimene võiks ehk hakkama saada pisikeses mäeettevõttes või riigi- ja omavalitsusasutuses kuid mitte kaevanduses. Seepärast peab mäeinseneriks saada sooviv tudeng edasi õppima magistri- ja miks mitte ka doktoristudiumis. Õppeainete valikuga on võimalik end ette valmistada kas ava- või allmaakaevandamisele aga ka maavarade uuringule, ehitusgeoloogiale või hüdrogeoloogiale. Magistrikraad annab võimaluse pärast praktiliste töökogemuste omandamist kandideerida tõelise ehk kutselise mäeinseneri nimetusele.

2004. a toimus mäeinstituudis, nagu ka terves energeetikateaduskonnas oluline muudatus. Valmis uus õppekorpus Mustamäel ja energeetikud said „inimeste sekka“. Kuid seoses sellega läks vanarauaks kogu mäemasinate kollektsioon, käivititest laavakombainini. Sellest oli muidugi kahju, kuid hoida vanu masinaid ainult selleks, et neid paar korda aastas vaadata ja külalistele näidata ei olnud enam mõistlik. Pealegi, käivitada neid ei saanud ei ohutustehnilistel kaalutlustel ega ka sel lihtsal põhjusel, et energeetikateaduskonna alajaam ei oleks vastu pidanud. Osaliselt kompenseeris vanaraua Eesti põlevkivi kinkides mäeinstituudile ülikooli vapustava 15 m<sup>3</sup> draglainikopa.



**Joonis 6 Draglaini kopp**

2006. a emeriteerus mäeinstituudi direktor, professor Alo Adamson, kes alates 1985. a oli juhtinud mäeõpet, seda pidevalt uppumast päästnud. Ajavahemikus 1994...2000. a sai loota ka energeetikateaduskonna dekaanile, kelleks üle kaua aja oli olnud mäemees – professor Enno Reinsalu, kes oli emeriteerunud juba varem, 2002. a. Samal, 2002. aastal oli emeriteerunud ka rakendusgeoloogia õppetooli juhataja ja selle õppesuuna hing Enn Pirrus. Adamsoni emeriteerudes asus tema kohale noor mäeprofessor Ingo Valgma. Tegusat insenerigeoloogia professorit pole Eestisse veel tekkinud.

Uude majja kolimisel oli instituut saanud raha õppelaborite sisustamiseks. Läbi riigihanke vaevade sai noor direktor labori kokku alles 2007. aastaks. Uus labor koosneb kolmest osast:

1. Välilabor – mikrobuss, diiseldiiseliin, kummipaadid, katsepumbad, tahhümeeter (elektroniline teodoliit), orienteerimisseadmed (GPS-seadmed), kivimite ja setete proovivahendid ja -kastid, veekeemia välilabor jne
2. Kivimilabor, enamik seadmeid ka välitööl kasutatavad:
  - a. nii väli- kui sisetööl on kasutusel: punkt-koormustester ja Schmidti vasar kivimi tugevuse hindamiseks, sõelur erinevate sõelte komplektiga jm
  - b. sisetöök: kivimilõikurid ja –press klassikaliste survekatsete tegemiseks, killustiku katsemasin (Los Angelesi tester), kuivatuskapp, elektronkaalud jm,
3. Tarkvara – nii välitööl kogutud andmestiku esmatöötlemiseks nagu WipFrag puistematerjali terisuse hindamiseks fotode alusel kui ka rikkalik programmide kogum hüdro- ja insenerigeoloogiliste, kuid peamiselt siiski mäenduselülesannete lahendamiseks.

Lähemalt vt <http://mi.ttu.ee/id43.htm>

**Joonis 7 Välitöö Maardus****Joonis 8 Sisetöö kivimilaboris**

Tarkvara baasil on sisustatud mäetööde projekteerimise labor, mille aluseks on Ingo Valgma juhtimisel loodud MGIS (*Mining GeoInfo System*, Mäe-geoinfosüsteem). Selle varamu põhielement on EMA (Eesti mäenduse andmebaas), valdavalt mäeinstituudi poolt kogutud, kuid osaliselt juba A. Skotšinski nim mäendusinstituudi Eesti Filiaalis aluse saanud digitaalne andmekogu. Julgeme väita, et Eestis ei ole olemas sellist mäenduslikku objekti, mille kohta ei oleks andmeid. Natukene on selles ka Narva jõe tagusest Oudova põlevkivimaardlast.

Lähemalt vt <http://mi.ttu.ee/mgislabor>

**Joonis 9 MGIS labor**

## Kokkuvõtteks

Eesti mäeinseneride koolitamisel on olnud erinevaid aegu

**Loomisaeg**, mis algas 1938 ja kestis veel mõni aasta pärast professor Jaan Kargi kõrvaldamist 1950. a. Poliitiliste pööriste ja sõja taustal saadi kokku klassikalise mäenduse professor, kus valitses veel Peterburi mäeakadeemia vaim. Lõpetanuid oli tol ajal vähe, aga just nende seast tulid mäekateedri teise põlvkonna õppejõud: geoloogiakandidaadid Alfred Reier ja Kalju Ojaste, tehnikakandidaat Heino Aruküla ja õppejõududena kätt proovinud mäeinsenerid Helmut Kasesalu, Guido Paalme ning Kuido Saarest.

1952. aastaks oli välja õpetatud 47 mäeinseneri, neist tuntuim Väino Viilup. Meile teadaolevalt üheksa ehk tervelt viiendik tolle perioodi lõpetanuist kaitses teaduskraadi.

**Viiekümnedad.** Üliõpilased tulid veel eestimeelsetest peredest, noored olid käinud üsna eestimeelses koolis. Sellest põlvkonnast tulid mäeinsenerid, kes löid Eesti mäetööstuse: Tuntuim nimi on Eesti Põlevkivi ja mäejärelevalvet juhtinud Ülo Tambet. Viiekümnedate lõpuks olid mäekateedri teise põlvkonna noored õppejõud täies jõus ja neid ümbritses edumeelsuse aura. Nende tööd kroonis erandlik, 1960. a lõpetanud eesti rühm, kelle üheksast lõpetanust viis kaitsesid kandidaadikraadi ja üks neist, Kustav-Olimar Laigna (Pae) sai esimeseks NSVL mäedoktoriks. Ka tolle lennu üks venekeelsest tudengitest jõudis geoloogiakraadini.

1960. aastaks oli lõpetanud 245 mäeinseneri. Neist teaduskraadi on kaitsnud iga kahekümnes.

**Kuue-seitsmekümnedad.** Aasta-aastalt hakkas domineerima vene õppekeel. Lõpetanute arv hakkas vähenema. Ilmselt ka tase, sest vaid üksikud neist on jõudnud kandidaadikraadini: mäenduses Alo Adamson, Viktor Andrejev, Otto Sullokatko ja Viktor Undusk.

1977. aastal, kui üldse oli lõpetanud 507 inseneri, langes väljalase viie lõpetanuni. Tolle perioodi lõpetanutest jõudis teaduskraadini teadaolevalt üks viiekümnest.

**Stagnaaeg 1977...1997.** Valdas venekeelne õpe, eestikeelsete lõpetanute osalus oli 25 %. Kuid just võrkeelne õpe oli see, mis takistas TPI mäekateedri sulgemist. Ja teiseks – vene keel oli siiski rahvastevaheline suhtlemiskeel. Tolle ajajärgu üliõpilaste nimistus on leedu, ukraina, valgevene, juudi, gruusia, volga-saksa jt nimesid.

1996. aastaks oli lõpetanud oli 791 mäeinseneri. Järgmisel aastal lõpetanuid ei olnud. Tolle perioodi mäeinseneridest jõudsid Eesti doktori (= NSVL kandidaadikraadile) tasemele Ingo Valgma ja Oleg Nikitin, seega vähem kui 1% lõpetanuist.

**Geotehnoloogia aeg** algas 1998. Kui viimane viiest nais-mäeinsenerist oli lõpetanud 1959, siis alates 2000. aastast hakkas neid jälle tulema. Nüüd juba enam kui mehi. Kuid nüüd ei õpetata meil mitte mäeinseneri vaid geotehnolooge. Nende seas ka rakendusgeolooge. 2005. a moodustasid rakendusgeoloogid enamuse.

Käesoleval aastal õpib mäendust 100 tudengit, neist 60 bakalaureuse, 25 magistri ja 15 doktoriõppes.

Lisaks loe:

- Adamson, A., Reinsalu, E. Mäeinseneride õpetamine Eestis // 90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis, lk 580...590

## TTÜ Mäeinstituut 70

### Aire Västriku, Ingo Valgma

Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut  
Ehitajate tee 5-VII-202, 19086 Tallinn EESTI  
tel.: 372/6203850  
[mi.ttu.ee](http://mi.ttu.ee) , [maeinst@ttu.ee](mailto:maeinst@ttu.ee)

Mäeinstituut on välja kujunenud Tallinna Tehnikaülikooli mäetööde ning geoloogia laboratooriumist koosnenud mäeosakonnast, mis loodi 1938.a. TTÜ mäeinstituut on Eesti ainuke rakendusgeoloogiat ja mäeinseneriõpet teostav asutus Eestis ning põhiline mäendusuringuid teostav institutsioon. Instituut teeb koostööd praktiliselt kõikide Eesti mäettevõtetega ja neid ettevõtteid varustavate mäemasinade tootvate ettevõtetega maailmas. TTÜ mäeinstituut on ainuke teadus-õppeasutus maailmas kus tegeletakse põlevkivi kaevandamise probleemidega.

#### Mäeinstituudi moodustavad

Maavarade kaevandamise õppetool, juhataja ja mäeinstituudi direktor professor Ingo Valgma  
Rakendusgeoloogia õppetool, hoidja dotsent Ülo Sõstra  
Mäendustingimuste labor, juhataja assistent Veiko Karu  
Mäetööde projekteerimise labor, juhataja spetsialist Vivika Väizene

Olemasolev aparatuur ja tarkvara on kaasaegne. Võimaldab teha mäenduslikke ja rakendusgeoloogilisi teaduslikke uuringuid. Instituudis läbiviidavad praktilised uurimistööd käsitlevad rakendusgeoloogia, maapõue geotehniliste ja mäetööde protsesside ning masinate parameetrite modelleerimist ja nende alusel vastavate protsesside analüüsi ja hindamist.

Mäeinstituudis on 01.05.2008 seisuga 16 töötajat.



Joonis 1 Mäeinstituudi töötajad

Mäeinstituudis õpib stabiilselt ligikaudu 100 tudengit, kellest 15 on doktorandid, 25 magistrid ja 60 bakalaureuseõppe tudengid.

Riiklik õppetöö finantseerimine moodustab ca. 15 % instituudi eelarvest. Mäeinstituudi teadustöö on rakendusliku suunaga ja baseerub lepingutel mäetööstuse, riigi ja fondidega. Suurimad tellijad on ministriumid ja riigiettevõtted. Koostööd teeme kaevandajate ja nendega seotud asutustega. Teadustööde kirjeldused ja nimestikud asuvad aadressil: <http://mi.ttu.ee/teadus/>

Mäeinseneride õpetamine ja koolitamine, nii nagu teiste ülimalt ebapopulaarsete kuigi vajalike erialade õpetamine on majanduslikus mõistes kahjumlik tegevus. See on seotud sellega, et õppeaineid ja tunde tuleb teha palju, kuid tudengeid on vähe. Finantseerimisskeem arvestab tudengite arvuga, ja lõviosa nende arvuga, kes ülikooli ka lõpetavad. Õpetada on võimalik ainult mäetööstuse kaasabil, e. kaasates tööstust õpetamisse, praktika ja uuringute korraldamisse. Õpetamise kuludest ca 30% on võimalik hankida riigieelarvest. Ülejäänud saadakse koostöö abil. Ükski fond ei toeta õpetamist, vaid konkreetset teadustegevust, ükski ettevõtte ei eelda, et ta maksab kinni ka selle töötaja palga, kes talle otseselt tööd ei tee. Seega on vaja ka tööstusel harjuda ebamugava mõttega, et ülikool on samasugune ettevõtte nagu nad ise, seal tehakse samuti ületunnitööd ja enamuses oluliselt väiksema tasu eest kui nende endi ettevõtetes. See teeb ülikoolis töötamise spetsiifiliseks selles mõttes, et töö eesmärk ei ole mitte teenida kasumit vaid õpetada, koolitada, teha teadustööd ja arendada majandust. See spetsiifika tekitab ka meie kõige suurema probleemi, fanaatikute e. õppejõudude ja teadlaste nappuse. Olukorras kus teaduse rahastamissüsteem eeldab, et doktorant töötab täiskohaga ja produtseerib maailmatasemel artikleid 6000 krooni eest kuus, ja magistrant 4000 krooni eest kuus, on jätkusuutlik teadlaste reprodutseerimine lihtsalt õnnemäng.

Lisaks õpetamisele ja teadusele tegeleb mäeinstituut arendustööga ja projekteerimisega, täiendkoolituste korraldamise ja erialainfo levitamise ning ühiskonna harimisega konverentside, seminaride ja diskussioonide korraldamise abil.

Mäeinstituudi on tänaseks lõpetanud 972 tudengit.

Mäeinstituudi tegevust kajastab kord semestris avaldatav mäeinstituudi uudiskiri, mille leiate aadressilt [mi.ttu.ee/uudiskiri](http://mi.ttu.ee/uudiskiri)

## Looduslike ehitusmaterjalide kaevandamise probleemid

### Heini Viilup

Eesti hoogne majanduslik areng viimastel aastatel on kaasa toonud järjest suurenevate elamu-, tööstuse- ja teedehituse tootmismahude suurenemise, mis omakorda tingib looduslike ehitusmaterjalide (lubjakivi, kruus, liiv ja täitematerjal) nõudluse kasvu. Eriti on suurenenud nõudlus killustiku toodete järele. Eestis on piirkonniti tekkimas olukordi, eriti Harjumaal, kus ehitusobjektide varustamine nõuetekohase kvaliteetse killustikuga on häiritud. Killustiku vajadus on lihtsalt suurem kui tootjad suudavad anda.

Mõned faktid Ehitusmaterjalide Tootjate Liidu andmetest:

2005.a – vajadus 4,5 mln tonni, toodeti 4,5 mln tonni

2006.a – vajadus 5,5 mln t, toodeti 5,5 mln t

2007.a – vajadus 6,5 mln t, loodeti toota 6,0 mln t

2008.a – vajadus 7,0 mln t, loodetakse toota 6,5 mln t

2009.a – vajadus 7,5 mln t, loodetakse toota 5,0 mln t

2010.a - vajadus 8,0 mln t, loodetakse toota 5,0 mln t

Ehitustöödel vajati Eestis eelmisel aastal ligikaudu 6,0 milj tonni paekivikillustikku, millest suur osa tuli toota kolmest Tallinna piirkonna karjäärist (3 milj t.).

Tallinna piirkonna lubjakivi kaevandavate mäetööstusettevõtete tootmismahud on aga piiratud ning uusi lubjakivikarjääre ei ole juurde tekkimas. Piirkonniti hakkavad Harjumaal asuvad lubjakivi maavaravarud (Väo, harku, Maardu) kas kohe otsa saama või lõpevad lähikümnendi jooksul.

On maardlaid, mille aktiivsed tarbevarud lubaksid kaevandamistegevust laiendada, aga mäeeraldiste laiendamistaotlusi ei ole mäeettevõtted kohaliku omavalitsuste vastuseisu tõttu seni rahuldatud (Harku Karjäär AS).

Olukorra lahendamiseks on mäeettevõtjad soovinud hakata kaevandama teisi Harjumaal asuvaid ehituslubjakivi maardlaid, kus oleksid vähegi sobilikud keskkonnanätingimused mäeettevõtte rajamiseks (Ruu, Nabala, Loo, Vasalemma). Asukoha valiku teevad keerukaks kas looduskaitsealised piirangud või häirib tihe asustatus. Samas on uute kõrgekvaliteedilise lubjakivimaardlate avamine vältimatu. Seni ei ole mäeettevõtjate huvid langenud kokku kohalike omavalitsuste huvidega, mistõttu ei ole saavutatud kaevandamisloa taotlustele kohalike omavalitsustelt positiivseid seisukohti (Jõelähtme, Harku, Kiili, Kose, Saku ja Kohila valdadelt). Vallavolikogud aga ei saa ja ka ei soovi ettevõtjat toetada, kui valla rahvas on avaldanud kaevandamisele tugevat vastuseisu. Veelgi enam, kohalikud omavalitsused on hakanud kaevandajate tõrjumiseks looma kohalikke maastikukaitsealasid (Tagadi, Kurevere, Rehatse). Vastuseisude tõttu on tekkinud mäeettevõtte ja kohaliku omavalitsuse vahel esimesed kohtuvaidlused (Paekivitoodete Tehase OÜ ja Kose vald). Samuti on algatatud keskkonnamõjude hindamised kulgenud vaevaliselt ja ei ole leidnud heakskiitu (Ruu, Nabala).

Kaevandajad on keskkonnaprobleemide leevendamiseks asunud otsima uusi võimalusi keskkonnasõbralike kaevandamistehnoloogiate kasutuselevõtuks. Kaevandajatele on appi tulnud teadusasutused, kelle abil on töötatud välja uusi, meie oludele sobilikumaid lubjakivi kaevandamistehnoloogiaid. TTÜ Mäeinstituudi teadurid töötasid välja tehnoloogia, mille puhul Väo lubjakivimaardla Loo lubjakivikarjääris lasuvate ehituslubjakivivarude raimamiseks saab tavalise puur-lõhketööde asemel kasutada kõrge tootlikkusega mäefreeskombaine. Näiteks AS Talter plaanib väljata Loo lubjakivikarjääris 2,7 milj m<sup>3</sup> suurusega lubjakivivarud vähem kui 5 aastaga mäefreeskombaini kasutamise meetodil. Kaasaegse kaevandamistehnoloogia kasutamise eelistuse peab selgitama algatatud keskkonnamõjude hindamine, kuhu kavatakse kaasata Eesti parimad oma ala keskkonnaekspertid. Tööde läbiviimiseks on AS Maves ning keskkonnamõjude hindamise aruanne peab valmima 2009 aasta jooksul.

Riigi kaasfinantseerimise abil on pooleli projekt, mille raames uuritakse paekivi veealuse kaevandamise võimalusi põhjaveetasel alandamata. Tööde läbiviimiseks on Inseneribüroo Steiger OÜ. Katsetööde läbiviimist planeeritakse teostada AS - le Erksaar kuuluvas Rummu paekarjääris Vasalemma vallas.

Säästlikke mäetehnoloogiaid on Eestis rakendatud killustiku tootmisel väga vähe, sest need on kulukad ja nende tasuvusaeg pikk. Kui mäeettevõtte ei ole kindlustatud maavaravaruga pikemas perspektiivis, ei ole investeeringute tasuvus tagatud. Tulevikus saavad uusi mäetehnoloogiaid juurutada eeskätt majanduslikult arenenud suureettevõtted.

Täiendavad aherainekillustiku katsetamisuuringud ning uute teehituse tehnoloogiate rakendamine peab lähiajal välja selgitama põlevkivimaardlast toodetud madalama kvaliteediga aherainekillustiku kasutamise võimalused. Aherainekillustiku kvaliteediomaduste parandamiseks on võimalus lisada tugevdus- ja sideaineid, kasutades selleks Eestis piisavas koguses leiduvat põlevkivituhka või tsemendi klinkertolmu. Sellised kasutusvõimalused on andnud positiivseid tulemusi mitmetes Lääne Euroopa riikides.

Eesti Põlevkivi plaanib 2009. aastal avatava Estonia kaevanduse killustikukompleksiga toota koos Aidu karjääriga kokku 2,5 milj t aherainekillustikku aastas. Narva ja Viru kaevanduses plaanitakse killustiku toota mobiilsete tehastega, mis lubab killustiku juurde saada veel 0,5 milj t aastas. Kvaliteediomadustelt suudavad aherainekillustiku tootjad garanteerida IV kvaliteediklassi, mis lubab aherainekillustiku kasutada põhiliselt täitematerjalina. Aherainekillustiku kasutatavuse teedeehituses määravad ära tingimused, milles konkreetne teekonstruktsioon töötab, mistõttu teede projekteerijad peavad otsustama lähiajal, kui suure osa Eesti Põlevkivis toodetud aherainekillustikust suudame teedeehituses ära kasutada. Eesti Põlevkivis toodetud killustiku kasutamist piirab ka veo kaugus, millest lähtuvalt kujuneb aherainekillustiku vedu Harjumaale kallimaks kui killustik ise. Aherainekillustiku vastuvõtmiseks Harjumaal läheb vaja riigi abi. AS - le Eesti Raudtee tuleb Ida-Virumaalt transporditava aherainekillustiku vastuvõtmiseks ehitada Harjumaal kaubajaamadesse täiendavalt aherainekillustiku vastuvõtmise estakaade ning kohandada haruteid. Lisaks tuleb ehitada täiendavaid laoplatse ja juurdepääsuteid, millega paraneksid logistilised võimalused.

Eesti impordib aastas ligikaudu 0,7 milj t graniitkillustiku Soomest ja Rootsist. Kaugelt toodud materjal on kohalikust paekivikillustikust kolm korda kallim. Kvaliteediomadustelt ei ole imporditud graniitkillustikule Eestis seni looduslikest ehitusmaterjalidest toodetud killustikule võrdset. Eesti omab Maardu graniidimaardla näol 170 meetri sügavusel ammendumatuid graniidivarusid, kuid lähitulevikus ei ole majanduslikult otstarbekas graniidikaevandust rajada. Kuid pikemas perspektiivis 20 – 30 aasta

pärast võib Eesti oma stabiilsest majanduslikust arengust lähtuvalt olla suuteline graniidikaevandust rajama. Graniitkillustiku kasutamise vajadust suurendavad Eestile kehtestatud Euroopa Liidu standardite kasutamise kohustus maanteede ehitamisel ja rekonstrueerimisel.

Kuigi Maanteeameti poolt 2006.a. kehtestatud käskkiri lubab seoses lubjakivi- ja kruuskillustikuvarude vähenemisega diferentseerida killustiku kasutamist vastavalt teede perspektiivsele liiklussagedusele, jääb lähiaastatel siiski prioriteetseks imporditud graniitkillustiku kasutamine teedeehituses.

Lahendusi otsib ka looduslike ehitusmaterjalide kasutamise riiklik arengukava. Plaanitakse koostada ja kehtestada "Looduslike ehitusmaterjalide kasutamise riiklik arengukava 2010 – 2020". Looduslike ehitusmaterjalide arengukava eesmärgiks on määrata riigi huvid ja selle alusel lahendada ehitusmaavarade kaevandamise ja nende kasutamisega seotud vastuolud, probleemid ning mis peamine, leevendada kohalike omavalitsuste ja elanikkonna kaevandamisvastased hoiakud. Hädavajalik on tagada ehitusobjektide varustamine nõuetekohase kvaliteedi ja optimaalsete hindadega ehituskillustikuga, mille veokaugus oleks võimalikult optimaalne. Majanduslik mõõde on äärmiselt oluline – riik peab otsustama kuidas kasutada võimalikult otstarbekalt oma kõike loodusressursse, tagades nende kasutamise võimalikkuse pikemas perspektiivis.

Muuta ja täiustada oleks vaja mäendusalast seadusandlust ja tagada selle rakendamine. Eesti kaevandajatel on viimastel aastatel hakanud muret tegema geoloogiliste ja kaevandamislubade menetlustoimingute läbiviimisel kogetud bürokraatia.

Tihti peale takerduvad geoloogiliste uuringute menetlusprotsessid riigivara valitseja seisukohavõtu puudumise tõttu ja selle saamine võtab lubamatult kaua aega. On juhtumeid, kus kooskõlastusprotsess on väldanud üle aasta ja kauemgi. Selline ajakulu on lubamatult pikk ja takistab arendaja majandustegevust.

Geoloogiliste uuringu - ja kaevandamislubade menetlusprotsessides esineb juhtumeid, kus maakondlike ja kohalike omavalitsuste üldplaneeringute ja arengukavade koostamisel ei tähistata kohaliku tähtsusega aktiivsete maavara tarbevarude paiknemist. Sellest tingituna ei pööra keskkonnaametnikud nimetatud eksimusele vajalikku tähelepanu. Tulemuseks on situatsioon, mis sisuliselt välistab igasuguse kaevandamistegevuse nimetatud territooriumil, veelgi enam, annab vallajuhtidele hea võimaluse kindlustada oma eitava seisukoha kujundamist geoloogiliste uuringu - ja kaevandamislubade taotluste menetlustel. Keskkonnaametnikud peaksid olema tähelepanelikumad nimetatud planeeringute kooskõlastamisel.

Parima tulemuse ja konsensuse saavutamiseks peaksid vallajuhid olema enam valmis koostööks arendajatega. Kaevandamislubade menetlustel peaksid sündima poolte huvisid arvestavad kompromissettepanekud, mis annaksid vallarahvale kindlustunde, et koos kaevandamistegevusega paraneks valla omandis olev teedevõrgustik, tekiksid uued kaevandamisjärgsed puhkemaastikud ja tehisveekogud. Huvitatud osapooli rahuldavate tulemuste saavutamiseks peaksime kaasama rohkem kohaliku elanikkonna esindajaid, tegema koos elanikkonnaga tutvustavaid väljasõite kaevandatud ja rekultiveeritud aladele.

Kokkuvõttes võime tõdeda, et lähiaastatel ootavad nii tootmistegevuses kui ka teaduses osalevaid Eesti mäeinsenere ees tõsised väljakutsed Eesti looduslike ehitusmaterjale kaevandamismaastiku kujundamisel.

## Karjääri korrastamise võimalused

### Aire Västrik

#### Sissejuhatus

Statistikaameti 2006. aasta seis andmetel on Eestis ehituslubjakivi varu 651 miljonit m<sup>3</sup> ja ehitusdolomiiti 218 miljonit m<sup>3</sup> (Tabel 1). Killustiku tarbimine on kasvanud viimase kümne aasta jooksul märgatavalt ning killustiku tootmine ja tarbimine on muutunud aktuaalseks teemaks.

Tabel 1 Lubjakivi ja dolomiidi varud Eestis

	Ehituslubjakivi, tuhat m <sup>3</sup>			Tsemendi- ja tehnoloogiline lubjakivi, tuhat m <sup>3</sup>			Ehitusdolomiit, tuhat m <sup>3</sup>		
	Maardlate arv	Toodang	Varu	Maardlate arv	Toodang	Varu	Maardlate arv	Toodang	Varu
<b>Kogu Eesti</b>									
1996	19	674.9	635 694.5	11	353.7	178 626.6	12	96.1	177 642.2
1997	22	601.6	626 244.3	11	437.8	182 548.1	12	165.9	175 603.4
1998	24	923.5	617 366.0	12	505.0	182 858.4	15	201.9	182 139.5
1999	27	801.3	621 241.7	14	433.5	184 691.8	23	155.5	182 720.0
2000	32	959.7	637 814.0	23	429.2	278 638.8	22	212.1	208 313.9
2001	33	687.9	640 575.0	23	385.2	278 253.6	22	233.0	206 770.8
2002	33	1 072.7	639 253.9	23	437.6	277 816.0	21	262.8	206 943.0
2003	34	1 255.0	705 656.8	23	434.7	277 381.2	21	291.2	196 528.9
2004	37	1 547.0	645 198.8	23	524.4	276 856.6	22	323.4	198 231.5
2005	37	1 921.6	648 774.2	23	421.4	276 435.4	21	260.2	216 900.0
2006	40	2 343.8	650 661.7	23	427.9	276 691.6	23	378.3	218 177.6

Uskumatuna võib tunduda, et kunagi muretseti asjaolu pärast, et meil pole paasi kuhugi turustada ja et paevarud on nii suured, et varude lõppemist pole vaja karta [2].

#### Kaevandamise maine ja avalik arvamus

Kaevandamine avaldab mõju keskkonnale - eelkõige maastikule ning veerežiimile. Üldsus on vastu pea igale uuele avatavale karjäärile tajumata, et kõik me tarbime pae kaevandamisest tulenevaid lõppprodukte – tee- ja elamuehitusmaterjale, viimistlusmaterjal jne.

Avalikkuse vastuseis uute karjääride ja kaevanduste rajamisele on eelkõige tingitud mäenduse halvast mainest, mis on jäänuk nõukogudeajast, mil karjäärid hüljati ning mingit korrastamist ei toimunud. Hüljatud karjäärid muutusid kohalikele inimestele peagi käepärasteks prügi panipaikadeks, sest konkreetset maa eest vastutajat ei olnud.

Avalik sektor vajaks suuremat üle-Eestilist kampaaniat, mis teavitaks kaevandamisel tekkivatest erinevatest mõjudest ja kaevandatud alade korrastamise võimalustest, sest mäetöösturitel endal on raske kõrvaldada inimestesse nõukogudeajast juurdunud arvamusi mäetööstusest. Tänapäeval on mitmeid Eesti ja Euroopa rahastufonde, mis toetavad keskkonnavalase teadlikkuse tõstmist. Vajalik oleks koostöö kaevandajate, omavalistuste, keskkonnakaitseseltside ja -liitude ning riigiametnike vahel.

Eeskätt peaks tulema initsiatiiv Eesti Mäeseltsi kuna üheks Eesti Mäeseltsi eesmärgiks on mäetöösturite heaolu eest seismine.



## Kaevandamise käigus rikutud maa korrastamine

Käesoleval hetkel ei ole Eestis ühtegi kaevandaja poolt korralikult korrastatud paemurdu ega paekarjääri. Positiivse näitena heast korrastamisest võib esile tuua näiteks Aidu põlevkivikarjääri, mis on vastavalt projektile korrastatud metsamaaks [3]. Suurepäraseks näiteks on samuti Seli kruusakarjäär, mis vastavalt omaniku soovile kujundati kalatiigiks [5].

Ideid, mida pärast kaevandamist karjääris teha võiks, kaevandajatel jätkub. Põhja-Kiviõli põlevkivikarjääri korrastamisel on esialgse metsamaa asemele välja pakutud alternatiivvariandina mootorspordikompleksi rajamine [1].

Hea näitena hüljatud paekivikarjääri kasutamisest võib tuua praeguse Tamsalu lubjapargi. Tamsalu paekivikarjäär rajati ülemöödunud sajandi kaheksakümnendatel aastatel ja hüljati 1940. aastal. Hüljatud paemurru korrastamise järgselt loodud Tamsalu lubjapark on tänapäeval nii turismiobjekt kui pakub ka väga head õuesõppimise võimalust koolidele [4].

Tänapäeva tehnoloogiaga on võimalik kaevandada selektiivselt ja keskkonda kahjustamata. Peale kaevandamist tagastatav maa võib omada isegi suuremat väärtust kui enne karjääri olemasolu. Näiteks Eesti Kunstimuuseum KUMU on loodud paekivi kaevandamisel ning on heaks võimaluseks tõmbamaks avalikkuse tähelepanu karjääri korrastamise erinevatele variantidele ja samuti aitav kaasa kaevandamise maine parandamisele.

Lasnamäel asuv paemaardla ootab head projekti, mis võimaldaks seal olemasolevat ressursi kaevandada ja hiljem muuta kaevandatud ala linnaelanikele avalikult kasutatavaks näiteks supuskoha, matkaraja või mõne uhke ehitisena. Hetkel on olukord paemurrus üsna nukker, kuna sinna veetakse prügi, mis heidab kaevandajatele taaskord negatiivset varju.

Positiivse näitajana kaevandajate initsiatiivikusest võib siinkohal välja tuua 2004. aasta mais OÜ Saare Dolomiit poolt tehtud algatuse Kaarma dolomiidikarjääri rekonstrueerimiseks, mis vähemalt idee tasandil näitab, et maavarade kaevandamisega kaasnevat muutunud maastikku on võimalik oskusliku ning läbimõeldud tegevusega muuta taaskasutatavaks ning esteetiliselt vastuvõetavaks.

Kaarma dolomiidikarjäär on aastaid seisnud omapärase ja kohati ebaesteetilise maamärgina, mille puhul ongi näha eeskätt nõukogulikku tootmisprotsessi, kuid samas tuleb tõdeda, et ka kaasaegne tootmine jätab maastikule oma jälje. 2004. aasta septembrist detsembrini valmisid OÜ Saare Dolomiit, OÜ Artes Terrae ja EPMÜ KKI maastikuarhitektuuri osakonna tudengite koostöös ideekavandid Kaarma karjääri ümberkujundamiseks polüfunktsionaalseks rekreatsioonialaks. Eeskätt on välja pakutud Kaarma karjääri ümberkujundamisideed inspiratsiooniallikaks ka teiste Saaremaa ja Muhu dolomiidi- ning paekarjäärade korrastamisel, kuid üldisemalt võiks tehtud eeskujuks võtta paljude Eesti paekarjäärade korrastamisel. Ettevõtmine kulmineerus 2004. aasta suvel toimunud seminariga. Reaalsele tegevusele eelnes paar kuud peamurdmist ning läbirääkimisi, kuidas võiks Kaarma karjääri ideekavandi loomise läbi viia. Seminaril toimusid ajurünnakutes ja esitlustel löid kaasa Kaarma valla esindajad, Saaremaa Keskkonnateenistuse esindajad, Geoloogiainstituudi teadlased, Eesti Paeliidu esindajad ja loomulikult OÜ Saare Dolomiit esindajad.

Lähemalt võib sellest huvitavast projektis lugeda Sulev Nurme kodulehelt - <http://www.sulevnurme.org/pages/kaarma.htm>

Kui Eestis on positiivseid näiteid korrastatud paekarjäärdest veel suhteliselt vähe siis maailmas on neid piisavalt.

Mineral Information Institute kodulehel (<http://www.mii.org>) on üle kümne näite maailmas edukalt korrastatud karjäärdest, kus on korrastatud nii hüljatud kui ka projektikohaseid karjääre. Korrastamise suunad on erinevad – tehakse nii järvi, maastikke ning mainimata ei saa jätta ka ekstravakantset iluaeda, kus taamal võib näha ka endise tsemenditehase põletusahju.



**Joonis 1** Sunkeni aed vanas lubjakivikarjääri

### **Kokkuvõte**

Numbriliselt paevaru on, kuid olemasoleva varu kaevandamise võimaluse saamiseks tuleb mäetöösturitel teha tugevaid jõupingutusi. Tuleb teavitada avalikku sektorit ning eelkõige kohalikke omavalitsusi, kaevandatud maa korrastamise võimalustest ja parandada kaevandamise mainet. Ainult keskkonnamõju hinnangu avaliku aruteluga on raske kohalikke elanikke veenda, et kaevandamine ei riku keskkonda. Kaevandamise mainekujunduse parandamine peaks toimuma eelkõige Eesti Mäeseltsi eestvedamisel: avalikud seminarid, ekskursioonid juba korrastatud aladele, et inimestel oleks võimalik näha, milline võiks hiljem nende kodu lähedal asuv karjääriala välja näha.

Artikkel on seotud uuringutega ETF Grant ETF7499 „Säästliku kaevandamise tingimused” ja SF0140093s08 „Maavarade säästva ja talutava kaevandamiskeskonna loomine“.

### **Viited**

1. Karpelin, R., 2007. Sonda auto-motoraja projekteerimisest Põhja –Kiviõli põlevkivikarjääris. Eesti Mäekonverentsi kogumik, lk 20
2. Raudsep, R., Paas- Meie rahvuslik aare.
3. Sokman, K., Viil, A., 2007. Põlevkivikarjäärade korrastamise parimad näited. Eesti Mäekonverentsi kogumik, lk 7-11
4. Tomberg, E., 2007. Looduskoolitu lubjapargis. Eesti Mäekonverentsi kogumik, lk 34-35
5. Viilup, H., 2007. Kruusakarjääri kujundamine kalatiigiks, vastavalt omaniku soovile Eesti Mäekonverentsi kogumik, lk 18

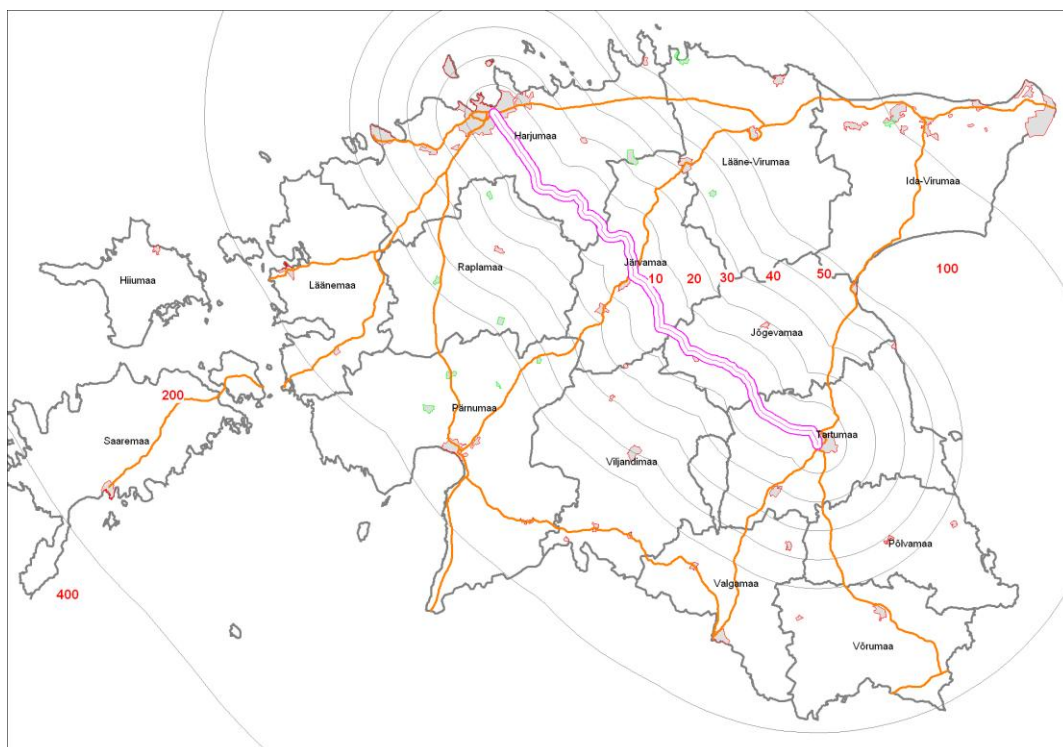
## Killustav killustik- settekivimitel paiknev Eesti vaevleb killustiku kaevandamise hirmudes, teadmatuses ja ehitusmaterjalide puuduses

Ingo Valgma, Veiko Karu, Margit Kolats

### Sissejuhatus

Killustik- mis killustab nii kohalike elanike kui kohalike ettevõtjate, nii autosõitjate kui metsashulkujate huvisid on maavaradest kõige süütum, neutraalsem ja ohutum materjal. Ometi on see väärtuslik kaup, mille hankimine ja töötlemine nõuab teadmisi, otsustusvõimet ja veenmisosavust. Olukorras kus kivimurde ja väikekarjääre nimetatakse kaevandusteks, aru saamata, mille poolest erineb põleva puistanguga fosforiidkarjäär, langeva maa ja keemiatööstusega koos eksisteeriv põlevkivikaevandus või savi, liiva, kruusa või paekivi auk, oli äärmiselt otstarbekas korraldada ühiskonna aktiivseimale ja tundlikumale osale - Talveakadeemial osalevatele tudengitele grupitöö käesoleva artikli teemal. Infopuudus ja uuringute vajadus kõlab kõigi huvitatud isikute arvamused [4, 1, 7].

Üliõpilaste keskkonnateemalist teaduskonverentsi Talveakadeemiat korraldatakse juba aastast 2003, tänavune konverents oli kuues. Selleaastane tudengikonverents toimus Pärnumaal Kablis Lapanina hotellis. Talveakadeemia on koht, kus lisaks teadustööde vastastikusele tutvustamisele saavad tudengid oma teaduslikke mõtteid ja häid ideid laiemas ringis edasi arendada ning tegeletakse ka praktilist laadi grupitöödega mida juhendavad eksperdid. Viimastel aastatel on toimunud kaevandamise teemalisi grupitöid, nii seegi kord, grupitöö organiseeris TTÜ mäeinstituut teemal "Killustav killustik" [11, 6]. Talveakadeemial osalevatel üliõpilastele oli püstitatud eesmärk: analüüsida võimalikke lahendusi Tallinn-Tartu maantee (Joonis 1 Tallinn-Tartu maantee killustikaluse logistika arvutamise skeem) laiendamiseks, teha arvutusi väidete tõestamiseks ning teha katseid mäendustingimuste välilaboris.



Joonis 1 Tallinn-Tartu maantee killustikaluse logistika arvutamise skeem

### Teedeehitus

Ajast, millal Euroopa Liit hakkas rahastama Eestis tee-ehitus objekte, on tekkinud suurem nõudlus täitematerjalide järele. Eestis leidub suures mahus tee-ehituseks kasutatavaid looduslikke

kivimaterjale – lubjakivi, dolokivi, kruusa ja liiva. Puudub aga asfaltsegudes kasutatav tardkivi, mida ostetakse sisse peamiselt Soomest. Olemasolevate kivimaterjalide omadused on sõltuvalt leiukohast väga erinevad. Sellest olenevalt saab neid materjale kasutada ka erinevates teekonstruktsiooni osades. Probleem seisneb selles, et lubjakivi ja dolokivi karjäärid ei suuda ehitushooaja lõpukuudel vajalikus koguses killustiku toota, mis paneb ehitaja raskesse seisusse, kuna tööd venivad üle tähtaja. Olemasolevate karjääride regionaalne jaotus on suhteliselt ebaühtlane ning samas on paljud neist juba ammendumas. Samas on ehituskillustik oma odava hinna tõttu kohaliku tarbimisväärtusega toode. Seetõttu on viimastel aastatel esitatud mitmeid uusi taotlusi geoloogiliste uuringute tegemiseks ja/või kaevandamise loa saamiseks.

### Probleemid ehitusmaavaradest toodetud kauba tootmisega

Ehitusmaterjalide piisavaks tootmiseks on vaja kasutusele võtta uusi maardlaid. Esitatud kaevandamisloa taotluste alusel algatatud keskkonnamõju hindamised on protseduuriliselt veninud enamasti pikaks, kuna praegu Eestis kasutatakse enamasti lubjakivi kaevandamiseks puur-lõhketõid, mis kutsuvad tavaliselt esile kohalike pahameele ning seega on raske pakkuda uusi lahendusi, mis rahuldaksid nii keskkonna kui kogukonna vajadusi ja samas oleksid majanduslikult tasuvad.

Peamisteks keskkonda mõjutavateks faktoriteks on:

- kaevandamisest lähtuv mõju põhjaveele, eelkõige selle alandamise näol
- puur-lõhketöödest põhjustatud maavõnked
- hüdrovasaraga kaevandamisest tingitud müra
- purustus-sorteerimissõlmede tööst lähtuv müra ja tolm.

### Võimalus – põlevkivi kaevandamisel tekkiva aheraine kasutuselevõtt

Põlevkivikiht sisaldab 50% põlevkivi ja 50% paasi paekivikihtides ja paesuletistes põlevkivikihtides. Viimastel aastatel on alustatud põlevkivi rikastusjäakide ümbertöötlemisega ehituskillustikuks, mille tulemusena paraneb põlevkiviressursi kasutus ja väheneb ka keskkonnatasude mõju põlevkivi kasutamisel. Killustikutehas Aidus töötab alates 2006.a ja Estonias avatakse tehas 2008. aastal. Rikastusjäake on ladestatud aherainemägedesse üle 150 miljoni tonni. Veidi üle 20% aherainest läheb juba taaskasutusse [9]. Uuringute järele on vajadus nii teedehitajatel kui teistel tarbijatel, kuna kvaliteedi ja veo küsimused on veel suhteliselt lahtised [4]. Lahendamata on ka katendikivimite kasutamise õiguslikud aspektid. Lahendamata ja venivad küsimused on seotud peamiselt nendega tegelevate spetsialistide kutsekvalifikatsiooni tasemega.

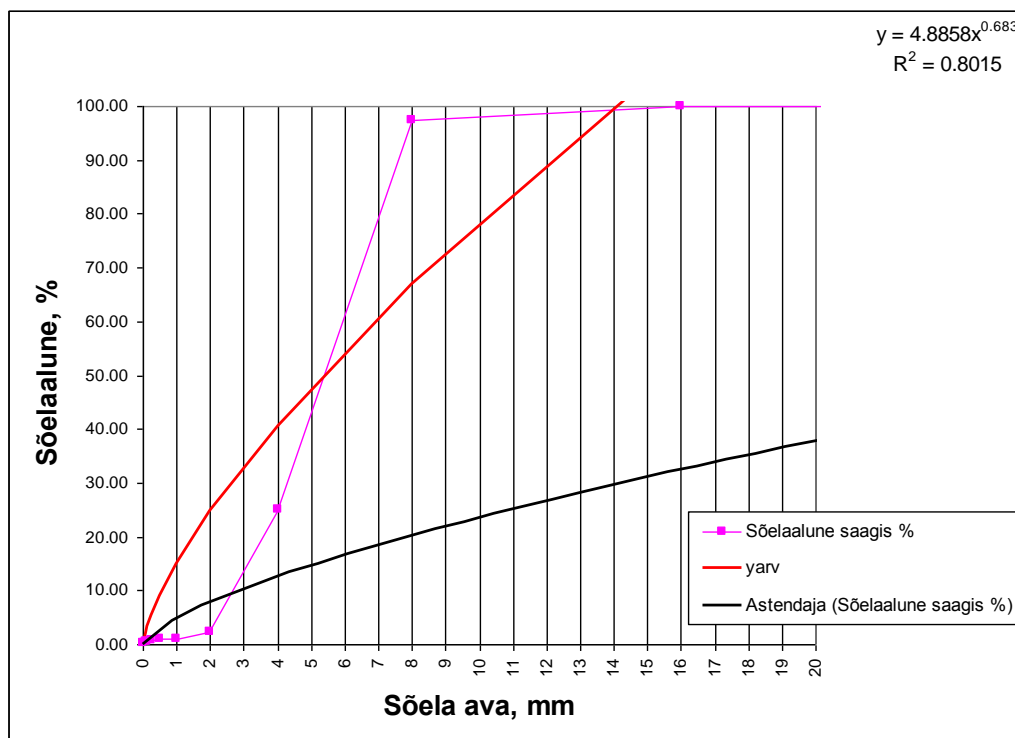
### Tegevus killustiku grupitöös püstitatud eesmärkide täitmiseks

Grupitöö käigus õpiti lisaks logistika ja mahtude ning kvaliteediomaduste analüüsile tundma TTÜ mäeinstituudi Mäendustingimuste labori välilabori seadmeid, millega uuritakse kivimite tugevusomadusi. Laboriseadmeteks olid: kivimi omaduste portatiivsed määrajad Point Load Test ning Schmidti haamer ja sõelur puistematerjali sõelumiseks. Katsetati erinevaid killustiku fraktsioone, lubjakivi, põlevkivi, graniiti ja randa uhitud kruusaveeriseid. Katsetamise eesmärgiks oli veenduda killustiku tugevusomaduste erinevuses ja nende mõjus teedehitusematerjalide kvaliteedile. Välilabori katsetööde tulemused näitasid, et sõelutud killustikufraktsioon vastab esitatud nõuetele ( Tabel 2 ja Joonis 2)[1]. Schmidti haamriga leitud survetugevus vastab samuti lubjakivile esitatud nõuetele (Tabel 3).

**Tabel 2 Sõelanalüüsi tulemused tabelina**

Katsemeetod:		pesemine ja sõelumine	-				
		kuivsõelumine	+				
Üldine kuiv mass, kg		14.10					
Kuiv mass peale pesemist, kg		14.10					
Väljapestud peenosiste mass, kg		0					
Sõela ava, mm	Klassid	S_mass, kg	Kaal, kg	Klassi saagis, kg	Klassi saagis, %	Sõelaalne saagis %	Sõelapealne saagis
16		0.00	0.36	0.36	2.53	100.00	0.00
8		0.00	10.18	10.18	72.37	97.47	2.53
4		0.00	3.20	3.20	22.76	25.10	74.90

2		0.00	0.17	0.17	1.22	<b>2.34</b>	97.66
1		0.00	0.02	0.02	0.18	<b>1.12</b>	98.88
0.5		0.00	0.01	0.01	0.10	<b>0.94</b>	99.06
0.25		0.00	0.03	0.03	0.22	<b>0.84</b>	99.16
0.125		0.00	0.02	0.02	0.16	<b>0.61</b>	99.39
0.063		0.00	0.02	0.02	0.17	<b>0.45</b>	99.55
0.001		0.00	0.04	0.04	0.28	<b>0.28</b>	99.72
	Summa	0	14.07	14.07	0.94		
	Kontroll	14.07					



Joonis 2 Sõelanalüüsi tulemused graafikuna

Grupitöös tehtud arvutused näitasid, et Tallinn-Tartu maantee laiendamiseks läheb tarvis umbes 18 miljonit m<sup>3</sup> teehitusmaterjale kui teha 4 realine maantee. Trassile kulunud killustiku hinnanguline maksumus on 8,5 miljardit krooni. Kõike seda juhul kui uuendatakse olemasolevat 182 km pikkust Tallinn-Tartu maanteed, uue trassivariandi puhul on materjali kulu ja maksumus veidi erinev. Kaevandamistehnoloogia ja selle mõju ümbritsevale ei oma aga tähtsust, kui tegu pole tundlikus tsoonis e. otsustaja huvisid riivava kaevandamisega. Grupitööst osavõtjad on Joonis 3.

Tabel 3 Katsetulemused Schmidti haamriga

KATSE ERIANDMED	Piki		Valemid
Vasara löögi suund kihisuse suhtes	Piki		
Vasara löögi rõhtsalt, nurgaga	□	0	
Löökide arv	n	30	
Keskmine tugevusnäitaja	R	23.7	Tuleb altpoolt
<b>Arvutused</b>			
Korrigeeritud tugevusnäitaja	R <sub>korr</sub>	21	R <sub>korr</sub> = R + a*R <sup>2</sup> + b*R + c
Tegurid	a	0.0008	
	b	-0.0209	
	c	-3.15	
Kivimi erikaal (tihedus), kN/m <sup>3</sup>	d	26	
Tegur	z	0.0526	z = 0.00195 d + 0.0019

Poolfabrikaat	Ln s	3.40	$\ln s = 2.32 + z R_{korr}$
<b>Tulemus</b>			
<b>Survetugevus, MPa</b>	<b>s</b>	<b>30</b>	$s = \exp(\ln s)$
<b>Mõõtmistulemused:</b>			
Keskmine		23.7	



Joonis 3 Killustiku grupitööst osavõtjad

#### Grupitöö tulemuse peamised väited:

- Infot ülesande lahendamiseks on piisavalt, nii varude, kvaliteedi, karjääride paiknemise, tee-ehitusobjektide, korrastamise, võimalike tehnoloogiate ja kaevandamiskogemuste kohta, kuid kuna kriteeriumid on kokku leppimata, siis ei saa ka lahendamise meetodikat kokku leppida, ning lahendus jääb ühekülgseks [10, 13, 12, 3, 2, 3, 8, 5, 14, 2, 15].
- Olemasolevad lubjakivi ja dolokivi karjäärid ei võimalda Tallinn-Tartu maantee laiendamist, selleks on tarvis rajada uusi karjääre [13, 15].
- Panna ehitustegevus seisma ning kõigi karjääride ressursid suunata Tallinn-Tartu maantee ehituseks järgmised viis aastat [3]
- Graniidi survetugevus on 48 MPa
- Paekivi survetugevus on 31 MPa
- Probleemi lahendamine on seotud niivõrd paljude tehniliste, majanduslike, sotsiaalsete ja psühholoogiliste probleemidega, et lihtsat ja rahuldavat vastust leida ei õnnestunud.

Grupitöös osalesid erinevate erialade - geenitehnoloogia, füüsika, mäenduse, maastikuarhitektuuri ja keskkonnakaitse tudengid - tänu millele oli töö arutelu ja tulemuste saamine väga mitmekülgne. Osalejate jaoks vajab põhjalikku selgitust nii ehitusmaterjalide ringkäik looduses, kui tee-ehituse proportsioonid ja mahud [8]. Tagasiside oli positiivne, saadi ülevaade Eesti killustiku situatsioonist ja õpiti kasutama uusi laboriseadmeid.

Grupitöö modelleeris hästi kohaliku elanikkonda, e. tüüpilise volikogu koosseisu, kes koosneb haritud ja aktiivsetest liikmetest, kuid kelle baasteadmiste puudumise tõttu ei saa teha objektiivseid, kalkuleeritud otsuseid maantee-ehitamise küsimustes.

Artikkel on seotud uuringutega ETF Grant ETF7499 „Säästliku kaevandamise tingimused” ja SF0140093s08 „Maavarade säästva ja talutava kaevandamiskeskonna loomine”.

## Viited

1. Eesti Põlevkivi killustik sihib Saksamaa ostjaid. Ärileht. 28. september 2006
2. Enno Rebane. Eesti ehitusmaterjalide tootjate liit ja maavarad. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 94-96.
3. Helena Lind, Ingo Valgma. Eesti karjäärid. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 34-36.
4. Imbi Ernits-Kaljuste. Aheraine ei pruugi vastata ehituse vajadustele. Ärileht. 12. märts 2008
1. Ingo Valgma, Merike Ring, Janek Järv, Kuuno Pärnoja, Ave-Õnne Önnis, Margit Kolats. Mäetööde mõju killustiku kvaliteedile. Kaevandamine parandab maad. Tallinn. Eesti Mäeselts, TTÜ mäeinstituut. 2007
2. Ingo Valgma. Ehitusmaterjalide kaevandamise kursuseprojektid. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 56-58.
3. Jüri-Rivaldo Pastarus. Killustiku ja plokkide kaevandamine Maardu graniidimaardlas. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 59-64
4. Koigi vallavolikogu otsustas vaidlustada Vabariigi Valitsuse korralduse [<http://www.jarva.ee/?action=article&CatID=289&ArtID=37777>] – 23/03/2008
5. Marina Vaganova. Uue lubjakivikarjääri avamine. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 84.
6. Materjal grupitöö läbiviimiseks [<http://mi.ttu.ee/talveakadeemia/>] – 21/03/2008
7. Nabalasse peab rajama paekivi katsekaevanduse. Ärileht. 10. jaanuar 2007
8. Paul Vesiloo. Killustiku tootmine. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 76-77.
9. Peeter Eek, Rein Raudsep. Kinnisvara & ehitus: Aherainemäed võivad leevendada ehitusmaavarade puudust. Ärileht. 12. märts 2008
10. Riho Iskül. Kunda ümbruse karjääride teine elu. Kaevandamine parandab maad. Tallinn. Eesti Mäeselts, TTÜ mäeinstituut. 2007, 14-17.
11. Talveakadeemia koduleht – grupitööde kirjeldused [<http://www.talveakadeemia.ee/2008/index.php?faiilnimi=grupitööd.txt>] – 21/03/2008
12. Tõnis Kattel, Alo Adamson. Uute tehnoloogiate juurutamise suunad (ehitus)maavarade kaevandamisel. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 10-15.
13. Tõnis Kattel. Ehituspae ressursidest Tallinna ümbruses. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 5-9.
14. Aire Västriik, Allan Koger, Ave-Õnne Önnis, Helena Lind, Marleen Aigro, Ingo Valgma. Kaevandatud ala hindamine Harku lubjakivimaardlas. Kaevandamine parandab maad. Tallinn. Eesti Mäeselts, TTÜ mäeinstituut. 2007
15. Ülo Mõttus. Ülevaade teedehitusmaterjalide tootjatest kagu regioonis. Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud. TTÜ Mäeinstituut. 2005, 91-93.

## Kas sa teadsid, et...

1. Mäenduse ja geoloogia teadusklubi korraldas sügissemestril 15 välipraktika päeva ja 10 sisetööd.
2. 40% 2008.aasta Talveakadeemial osalenutest TTÜ tudengitest olid mäeinstituudi tudengid.
3. Eesti Geoloogia Seltsi kuulub kõige rohkem liikmeid mäeinstituudist, so 28 liiget.
4. Üliõpilaste suvemängudele on registreerinud 120 TTÜ üliõpilast, sealhulgas 42 energeetikateaduskonna tudengit, kellest 1/4 on mäeinstituudi üliõpilased.
5. Eesti Mäeseltsi, Eesti Geoloogia Seltsi, Eesti Geotehnika Ühingu ja Eesti Loodusuurijate Seltsi maateaduste sektsiooni poolt korraldatud tudengitööde konkursil 2008 olid kuuest auhinnatud kohast viis mäeinstituudi üliõpilased.
6. Enno Reinsalu ja Enn Pirruse poolt publitseeritud õpikud moodustavad hetkel 40% TTÜ digiõpikutest.

## 24. Mäeinstituudi tudengid

Nimi	Tase	www	e-mail
Allar Aamer	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/allar">mi.ttu.ee/allar</a>	allar.aamer@mail.ee
Marleen Aigro	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/marleen">mi.ttu.ee/marleen</a>	chillo@hotmail.com
Ain Anepaio	Bakalaureuseõpe 4+2	<a href="http://www.zone.ee/ain29/">www.zone.ee/ain29/</a>	ain.anepaio@ttu.ee
Aivar Arumäe	Bakalaureuseõpe 4+2	<a href="http://mi.ttu.ee/aivar">mi.ttu.ee/aivar</a>	mohikaan@starman.ee
Leivi Arumäe	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/leivi">mi.ttu.ee/leivi</a>	leivi@one.ee
Pavel Astapov	Magistrantuur 4+2		Pavel.Astapov@gmail.com
Harry Auväärt	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/harry">mi.ttu.ee/harry</a>	hry@hotmail.ee
Ago Bachmann	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/ago">mi.ttu.ee/ago</a>	ago.bachmann@ep.ee
Jekaterina Bessonova	Magistrantuur 3+2		jekaterina.bessonova@kprojekt.ee
Kerlin Erman	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/kerlin">mi.ttu.ee/kerlin</a>	isiklikult@yahoo.com
Gaia Grossfeldt	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/gaia">mi.ttu.ee/gaia</a>	grossfeldtgaia007@hotmail.com
Tennobert Haabu	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/tennobert">mi.ttu.ee/tennobert</a>	tennobert.haabu@ttu.ee
Egon Hirvesoo	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/egon">mi.ttu.ee/egon</a>	Egon.Hirvesoo@tja.ee
Riho Iskül	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/riho">mi.ttu.ee/riho</a>	Riho.Iskyl@knc.ee
Janek Järv	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/janek">mi.ttu.ee/janek</a>	janekmees@hotmail.ee
Katrin Kaljuläte	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/katrin">mi.ttu.ee/katrin</a>	kaljulate@egk.ee
Martin Kaljuste	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/martink">mi.ttu.ee/martink</a>	martin_kaljuste@yahoo.co.uk
Deniss Kanavin	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/deniss">mi.ttu.ee/deniss</a>	psysht@hotmail.ee
Veiko Karu	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/veiko">mi.ttu.ee/veiko</a>	veiko.karu@ttu.ee
Tõnis Kattel	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/tonis">mi.ttu.ee/tonis</a>	
Merle Kerm	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/merlek">mi.ttu.ee/merlek</a>	mariapaola@mail.ru
Einar Kivimäe	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/einar">mi.ttu.ee/einar</a>	einar1@hotmail.ee
Allan Koger	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/allank">mi.ttu.ee/allank</a>	allanile@hotmail.com
Margit Kolats	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/margit">mi.ttu.ee/margit</a>	margit.kolats@ttu.ee
Priit Koppel	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/priit">mi.ttu.ee/priit</a>	koppel3@hotmail.com
Indrek Kägu	Bakalaureuseõpe 4+2	<a href="http://mi.ttu.ee/indrekk">mi.ttu.ee/indrekk</a>	
Vladimir Latt	Bakalaureuseõpe 3+2		Vovik87@hotmail.ee
Kaidi Lehtmets	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/kaidi">mi.ttu.ee/kaidi</a>	kaidi.lehtmets@gmail.com
Meelis Liias	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/meelis">mi.ttu.ee/meelis</a>	saillem@hotmail.ee
Helena Lind	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/helena">mi.ttu.ee/helena</a>	Helena.Lind@mail.ee



Martin Lohk	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/martinl">mi.ttu.ee/martinl</a>	martin.lohk@mail.ee
Margus Loko	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/margus">mi.ttu.ee/margus</a>	Margus.Loko@ep.ee
Meelis Lust	Bakalaureuseõpe 4+2	<a href="http://mi.ttu.ee/meelisl">mi.ttu.ee/meelisl</a>	meelis.lust.002@mail.ee
Daniel Lööbas	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/daniel">mi.ttu.ee/daniel</a>	daniel.loobas@gmail.com
Reelika Lääne	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/reelika">mi.ttu.ee/reelika</a>	Reelikalaane@hotmail.com
Liisa Maidla	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/liisa">mi.ttu.ee/liisa</a>	lyzzz@hotmail.ee
Jelena Mamõkina	Magistrantuur 3+2		prettyone2000@mail.ru
Olga Markova	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/olga">mi.ttu.ee/olga</a>	olja@kprojekt.ee
Mark Meema	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/mark">mi.ttu.ee/mark</a>	meema@hotmail.ee
Jevgenia Mussatova	Magistrantuur 3+2		jevgenia@gib.ee
Merilin Mõistlik	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/merilinm">mi.ttu.ee/merilinm</a>	Merilin.Moistlik@mail.ee
Erki Niitlaan	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/erki">mi.ttu.ee/erki</a>	erki@steiger.ee
Kairi Otsiver	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/kairi">mi.ttu.ee/kairi</a>	kairi@vmb.ee
Arno Paikles	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/arno">mi.ttu.ee/arno</a>	Arno.Paikles@TootsiTurvas.ee
Regina Petrova	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/regina">mi.ttu.ee/regina</a>	rega2003@mail.ru
Andrei Polonski	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/andrei">mi.ttu.ee/andrei</a>	Andrei.Polonski@mail.ru
Dmitri Puhilas	Magistrantuur 3+2		puhilas@yandex.ru
Kuuno Pärnoja	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/kuuno">mi.ttu.ee/kuuno</a>	kuuno@hotmail.com
Taavi Randjärv	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/taavir">mi.ttu.ee/taavir</a>	taavirandjrv@yahoo.com
Elo Rannik	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/elo">mi.ttu.ee/elo</a>	Elo.Rannik@mail.ee
Merike Ring	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/merike">mi.ttu.ee/merike</a>	merike.ring.001@mail.ee
Karin Robam	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/karin">mi.ttu.ee/karin</a>	karin.robam@ttu.ee
Maris Saarsalu	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/maris">mi.ttu.ee/maris</a>	maris.saarsalu@envir.ee
Mikk Sarv	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/mikk">mi.ttu.ee/mikk</a>	mikksvr@gmail.com
Märt Saum	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/mart">mi.ttu.ee/mart</a>	m.saum@ttu.ee
Ole Sein	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/ole">mi.ttu.ee/ole</a>	ole.sein@gmail.com
Kalmer Sokman	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/kalmer">mi.ttu.ee/kalmer</a>	kalmer.sokman@ep.ee
Ivar Sova	Magistrantuur 4+2	<a href="http://mi.ttu.ee/ivar">mi.ttu.ee/ivar</a>	Ivar.Sova@mail.ee
Andrus Stimmer	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/andrus">mi.ttu.ee/andrus</a>	andrus110@hotmail.ee
Ivo Sõstra	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/ivo">mi.ttu.ee/ivo</a>	ivo_systra@mail.ru
Jekaterina Šestakova	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/jekaterina">mi.ttu.ee/jekaterina</a>	ksk@hotmail.ee
Julija Šommet	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/julias">mi.ttu.ee/julias</a>	julikene@hotmail.com
Olavi Tammemäe	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/olavi">mi.ttu.ee/olavi</a>	olavi.tammemae@riigikontroll.ee
Hardi Torn	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/hardi">mi.ttu.ee/hardi</a>	hardi@gib.ee
Merle Truu	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/merlet">mi.ttu.ee/merlet</a>	merle.truu@mail.ee
Marina Vaganova	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/marina">mi.ttu.ee/marina</a>	jarva.paas@mail.ee
Helis Vahtra	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/helis">mi.ttu.ee/helis</a>	helisvah@hotmail.ee
Veronika Valling	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/veronika">mi.ttu.ee/veronika</a>	polosatik86@mail.ru
Allan Viil	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/allanv">mi.ttu.ee/allanv</a>	allan.viil@ep.ee
Vivika Väizene	Magistrantuur 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/vivika">mi.ttu.ee/vivika</a>	vivika.vaizene@ttu.ee
Erik Väli	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/erik">mi.ttu.ee/erik</a>	erik.vali@ep.ee
Aire Västriik	Doktorantuur	<a href="http://mi.ttu.ee/aire">mi.ttu.ee/aire</a>	aire.vastrik@ttu.ee
Ave-Õnne Õnnis	Bakalaureuseõpe 3+2	<a href="http://mi.ttu.ee/ave">mi.ttu.ee/ave</a>	ave.onnis@ttu.ee

## 25. Geotehnoloogia eriala tutvustus

Geotehnoloogia õpetab maapõue kasutamist. Maapõu 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 mäeinseneri 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 erialaettevõttesse. Mäeinstituudi lõpetajal on võimalus leida tööd mäetööstusettevõtetes, keskkonnateenistustes, projekteerimisfirmades, mäe- ja geoloogainstituudis, 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 leiate

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

## 26. 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	Artikli pealkiri	Kategooria
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.
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.
Ingo Valgma	Pastarus, Jüri-Rivaldo; Valgma, Ingo; Adamson, Alo (2008). Põlevkivi kaevandamise jätkusuutlikkus.	3.2.
Ingo Valgma	Västriku, A.; Valgma, I. (2008). Killustikukivi ressursid eestis. Keskkonnatehnika, 3, 52 - 53.	6.6.
Ingo Valgma	Västriku, A.; Valgma, I. (2008). Killustikukivi ressursid Eestis. Keskkonnatehnika, 3, 52 - 53.	6.6.
Ingo Valgma	Valgma, I. (2008). Conferences on oil shale mining. Oil Shale, 25(2S), 199	1.1.
Ingo Valgma	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). Tallinn T	3.2.
Ingo Valgma	Valgma, I. (2008). Killustiku kaevandamine ja kasutamine. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	4.2.
Ingo Valgma	Valgma, Ingo; Kolats, Margit; Grossfeldt, Gaia; Saum, Märt (2008). Kaevandamise protsesside sõltuvus mäendustingimustest.	3.2.
Ingo Valgma	Kolats, Margit; Anepaio, Ain; Valgma, Ingo (2008). Ruumimudelid mäenduses.	3.2.
Ingo Valgma	Karu, V.; Västriku, A.; Valgma, I. (2008). Application of modelling tools in Estonian oil shale mining area. Oil Shale, 25(2S), 134 - 144.	1.1.
Ingo Valgma	Valgma, I.; Västriku, A.; Karu, V.; Anepaio, A.; Väizene, V.; Adamson, A. (2008). Future of oil shale mining technology. Oil Shale, 25(2S), 125 - 134.	1.1.
Ingo Valgma	Reinsalu, E.; Valgma, I.; Väli, E. (2008). Usage of Estonian oil shale. Oil Shale, 25(2S), 111 - 114.	1.1.
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"	3.4.
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". Doctor	3.4.
Ingo Valgma	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.
Ingo Valgma	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kasutamise jätkusuutlikkusest.	5.2.

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 en	3.4.
Ain Anepaio	Valgma, I.; 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.
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 en	3.4.
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.
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". Doctor	3.4.
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	3.4.
Ain Anepaio	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.	1.1.
Alo Adamson	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.	1.1.
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. Västriik (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (1 - 4). TTÜ mäeinstituut	3.2.
Alo Adamson	Pastarus, J.-R.; Adamson, A.; Sabanov, S.; Väli, E.; Nikitin, O. (2008). Wirtgen 2500 SM ja killustiku tootmine karjäärades. Killustiku kaevandamine ja kasutamine (26 - 28). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut	3.2.
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.
Alo Adamson	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kasutamise jätkusuutlikkusest.	5.2.
Aire Västriik	Karu, V.; Västriik, A.; Valgma, I. (2008). Application of modelling tools in Estonian oil shale mining area . Oil Shale, 25(2S), 134 - 144.	1.1.
Aire Västriik	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.	1.1.
Aire Västriik	Västriik, A.; Valgma, I. (2008). Killustikukivi ressursid Eestis. Keskkonnatehnika, 3, 52 - 53.	6.6.
Aire Västriik	Valgma, I.; 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.

Aire Västri	Västri, A. (2008). Karjääri korrastamise võimalused. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (46 - 48). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.
Aire Västri	Västri, Aire; Valgma, Ingo (2008). TTÜ mäeinstituut 70. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (80 - 81). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.
Aire Västri	Tammeoja, T; Västri, 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: (Toim.) Laht	3.4.
Heidi Soosalu	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.	1.2.
Heidi Soosalu	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	5.2.
Heidi Soosalu	Soosalu, H. (2008). Põlevkivimaa lõhkamised seismilise seire vaatepunktist. In: Põlevkivimaa - probleemid ja tulevik: Eesti Geoloogiakeskus, XVI Aprillikonverents, Tallinn 04.04.2008. , 2008, 32 - 33.	5.2.
Jüri- Rivaldo Pastarus	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.	1.1.
Jüri- Rivaldo Pastarus	Sabanov, S.; Pastarus, J.-R.; Nikitin, O. (2008). Risk assessment of feasibility of roadheaders in Estonian underground mining. Oil Shale, 25(2S), 153 - 162.	1.1.
Jüri- Rivaldo Pastarus	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.	1.2.
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. Västri (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (1 - 4). TTÜ mäeinstituut	3.2.
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.
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.
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 ge	3.4.
Jüri- Rivaldo Pastarus	Pastarus, J.-R.; Valgma, I.; Adamson, A. (2008). Põlevkivi kasutamise jätkusuutlikkusest.	5.2.

Karin Robam	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.
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.
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 T	3.2.
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.
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.
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.
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.
Margit Kolats	Valgma, Ingo; Kolats, Margit; Grossfeldt, Gaia; Saum, Märt (2008). Kaevandamise protsesside sõltuvus mäendustingimustest.	3.2.
Margit Kolats	Kolats, Margit; Anepaio, Ain; Valgma, Ingo (2008). Ruumimudelid mäenduses.	3.2.
Märt Saum	Västriku, A.; Saum, M. (2008). Graniidi kaevandamise võimalused	3.2.
Märt Saum	Valgma, I.; Kolats, M.; Grossfeldt, G.; Saum, M. (2008). Kaevandamise protsesside sõltuvus mäendustingimustest	3.2.
Märt Saum	Saum, M.; Väizene, V.; Karu, V. (2008). Loo lubjakivikarjääris ning Nabala lubjakivimaardlas kaevandamise võimalikkusest võrreldes Saksamaa hiigelkarjääridega	3.2.
Veiko Karu	Karu, V.; Västriku, A.; Valgma, I. (2008). Application of modelling tools in Estonian oil shale mining area . Oil Shale, 25(2S), 134 - 144.	1.1.
Veiko Karu	Valgma, I.; Västriku, A.; Karu, V.; Anepaio, A.; Väizene, V.; Adamson, A. (2008). Future of oil shale mining technology. Oil Shale, 25(2S), 125 - 134.	1.1.
Veiko Karu	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 T	3.2.
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.
Veiko Karu	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.



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 en	3.4.
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.
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.
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". Doctor	3.4.
Veiko Karu	Karu, V. (koostaja) (2008). Estonian Mining Research and Development. Tallinn: TTÜ mäeinstituut	4.2.
Veiko Karu	Saum, Märk; Väizene, Vivika; Karu, Veiko (2008). Loo lubjakivikarjääris ning Nabala lubjakivimaardlas kaevandamise võimalikkusest võrreldes Saksamaa hiigelkarjääridega.	3.2.
Vivika Väizene	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.	1.1.
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.
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 en	3.4.
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.
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". Doctor	3.4.
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 "Topical problems of education	3.4.
Vivika Väizene	Saum, Märk; Väizene, Vivika; Karu, Veiko (2008). Loo lubjakivikarjääris ning Nabala lubjakivimaardlas kaevandamise võimalikkusest võrreldes Saksamaa hiigelkarjääridega.	3.2.
Enno Reinsalu	Reinsalu, E.; Tammeoja, T. (2008). Forecast of Estonian oil shale usage for power generation. Oil Shale, 25(2S), 115 - 124.	1.1.
Enno Reinsalu	Reinsalu, E. (2008). The 70th anniversary of mining engineering in Estonia. Oil Shale, 25(2S), 97 - 99.	1.1.
Enno Reinsalu	Reinsalu, E.; Valgma, I.; Väli, E. (2008). Usage of Estonian oil shale. Oil Shale, 25(2S), 111 - 114.	1.1.
Enno Reinsalu	Reinsalu, E. (2008). Püha Brigitta paemurd. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (66 - 70). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.

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.
Enno Reinsalu	Reinsalu, E. (2008). Горное дело. Эстония. Энциклопедический справочник (00 - 00). Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus [ilmumas]	6.1.
Enno Reinsalu	Linari-Linholm, Arthur Aleksander (2008). Eesti mäendusklassika III : artiklid Arthur Aleksander Linari-Linholm .	6.2.
Ülo Sõstra	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.	1.1.
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.
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.
Ülo Sõstra	Sõstra, Ü. (2008). Põlevkivimaa tektoonilised rikked ja nende uurimisega seotud probleemid.	5.2.
Tauno Tammeoja	Reinsalu, E.; Tammeoja, T. (2008). Forecast of Estonian oil shale usage for power generation. Oil Shale, 25(2S), 115 - 124.	1.1.
Tauno Tammeoja	Valgma, I.o; Tammeoja, T.; Anepaio, A.; Karu, V.; Västrik, 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.
Tauno Tammeoja	Tammeoja, T; Västrik, 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: (Toim.) Laht	3.4.
Sergei Sabanov	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.	1.1.
Sergei Sabanov	Sabanov, S.; Pastarus, J.-R.; Nikitin, O. (2008). Risk assessment of feasibility of roadheaders in Estonian underground mining. Oil Shale, 25(2S), 153 - 162.	1.1.
Sergei Sabanov	Sabanov, S. (2008). Symposium on oil shale in Colorado. Oil Shale, 25(2S), 197 - 198.	1.1.
Sergei Sabanov	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.	1.1.
Sergei Sabanov	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.	1.2.
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.
Erik Väli	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.	1.1.

Erik Väli	Reinsalu, E.; Valgma, I.; Väli, E. (2008). Usage of Estonian oil shale. Oil Shale, 25(2S), 111 - 114.	1.1.
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.
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 ge	3.4.
Julia Šommet	Šommet, J. (2008). Lubjakivikillustiku kvaliteedi mudelid. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (18 - 20). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.
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 ge	3.4.
Hardi Torn	Tammemäe, O.; Torn, H. (2008). Risk management in environmental geotechnical modelling. Geologija (Vilnius), 61, 44 - 48.	1.1.
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: (T	3.4.
Tarmo Tohver	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.	1.1.
Tarmo Tohver	Tuuna, V.; Tohver, T. (2008). MTÜ Eesti Mäeseltsi tegemisi ja tulevikuplaane. Valgma, I. (Toim.). Killustiku kaevandamine ja kasutamine (82 - 84). Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut [ilmumas]	3.4.
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 ge	3.4.
Kalmer Sokman	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.	1.1.
Kalmer Sokman	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.	1.1.

Koostaja: Karin Robam