

# TEHNIKA

ÜLKOOL

10-11 (1420)  
20. aprill  
1995

## TALLINNA TEHNIKAÜLKOOLI AJALEHT

### REKTORI VEERG

Käesoleval nädalal on Tallinna Tehnikatülikool viimase seitsme aasta tähtsama hariduspoliitika ürituse – Eesti Hariduskonverents'95 toimumise paigaks. Konverentsi korraldajad on seadnud peaesmärgiks käivitada hariduspoliitiliste huvigruppide (erakonnad, õppurid, sh üliõpilased, tööandjate ja töövõtjate ühendused, lapsevanemad jt) ning riigi- ja munitsipaalvõimude ühistegevuse Eesti Vabariigi hariduspoliitika väljatöötamisel ja realiseerimisel. Seejuures mõistetakse hariduspoliitikat kui ühiskonnasestest kokkulepete süsteemi ühiskonna hariduslike eesmärkide ning nende saavutamise teede ja vahendite kohta. Et saaks rääkida hariduspoliitikast kui toimivast ühiskondlike lepete süsteemist, on vaja eelkõige vastata kahele põhiküsimusele:

- milline on Eesti hariduspoliitika kontseptsioon ehk lihtsalt hariduskontseptsioon;
- millised on haridusotsustuste ettevalmistamise ja rakendamise mehhanismid erinevatel võimutasanditel ja erinevates otsustusvaldkondades?

Just nendele küsimustele otsitakse konverentsi kolme tööpäeva jooksul ühiselt vastuseid, õigenini nende juurde jõudmise teid.

Kui otsida sümbolikat hariduskonverentsi toimumiskoha valikus, siis pakun võimaliku vastusena mõttekäigu hariduse sisu muutumisest liikumisel infoühiskonda. Ühiskonna ja kogu inimest ümbritseva maailma keerukamaks muutumisega saab esmaseks motiiviks kõrghariduse omandamisel mitte konkurentsivõime tööpõhul, vaid inimesena elus toimetulek, elukvaliteet. Siit ka üldhariduse sisu oluline muutus. Kui klassikalisel oli üldhariduse sisuks kahe suure kultuurivaldkonna: teaduste (teaduskultuuri) ning traditsioonilise kultuuri: kirjanduse, muusika ja kunsti väärtuste vahendamine, siis liikumisel infoühiskonna poole lisandub eelnimetatutele samaväärsena kolmas komponent – **tehnikakultuur**, mille arengu kõige olulisemaks kandjaks Eestis on Tallinna Tehnikatülikool.

Olav Aarna

## KUHU LÄHED, EESTI HARIDUS?

KONVERENTS: Tallinn, 20. – 22. aprill

Viimased tähtsamad hariduse suundumused olid 1987. a. Õpetajate Kongress ja 1988. a. Haridustöötajate Konverents. Tänapäevaks on Eesti Ühiskonnas toimunud põhimõttelised muutused: olene iseseisva riigina asunud demokraatliku elukorralduse teele, meie majandus lähtub turumajanduse nõuetest, Eesti on Euroopa Nõukogu liikmesriik ja on alla kirjutanud mitmele rahvusvahelisele konventsioonile. Meile on tähtis rahvusliku identiteedi teema. Ühiskonnas toimunud muutused esitavad väljakutse ka haridusele. Meil tuleb hinnata, kui võrd on meie hariduse areng kooskõlas ühiskonna arenguga. Haridus on riigi arengu seisukohalt prioriteetne valdkond, mille koordineerimiseks on vaja riiklikku haridusprogrammi.

Hariduskonverentsi ees on kolm ülesannet:

1. anda hinnang hariduses toimunud 1987. aastast alates tänapäevani;
2. algatada hariduse arengukava, mis arvestaks sotsiaalmajanduslikke ja poliitilisi muutusi;
3. kaasata hariduspoliitika kujundamise ühiskonna haridushuve kandvaid sotsiaalseid subjekte: seltsi, kutse- ja ametiliite, ühendusi jt.

Konverentsil on kaks peateemat: "Eesti hariduskontseptsioon ja selle tulevik" (ettekandja prof Olav Aarna) ning "Kohustuste ja vastutuse jagamine haridusotsuste tegemisel tervikliku hariduspoliitika kujundamiseks ja stabiilsuse tagamiseks" (ettekandja prof Peeter Kreitzberg).

Konverentsi ettevalmistamiseks on tööle rakendatud kaks töögrupp. O. Aarna juhitud töögrupp kavandab riiklikku haridusprogrammi. Haridusprogramm määratleb riigi hariduslikud eesmärgid ja määrab, millised tegevused on tarvilikud nende eesmärkide saavutamiseks, millal toimub tegevuste alustamine ja lõpetamine, kuidas kasutatakse ainelisi ja vaimseid ressursse ning kes juhib

ja vastutab programmi täitmise eest. P. Kreitzbergi juhitud töögrupp lähtub tõdemusest, et hariduse demokratiseerimiseks ja hariduse juhtimises toimiva mõtra, üle- ja alaotsustamise vältimiseks on Eesti hariduse üheks sõlmküsimuseks koordineeritud ja hästi läbimõeldud haridusotsuste mehhanismi loomine.

Konverentsist kutsutakse osa võtma institutsioone ja sotsiaalseid rühmi, kes on ühiskonna haridushuvi kandjad ja kelle osalusel kujuneb Eesti huvidele vastav hariduspoliitika. Need on:

1. riiklike ja munitsipaalinstitsioonide – koolide ja õppeasutuste, omavalitsuste, maakondade, riigiametite, ministeeriumide, Riigikogu esindajad; need on inimesed, kes on ühiskonna poolt volitatud või oma ametikoha tõttu kohustatud korraldama haridusele;
2. haridusalaste ühenduste, õpetajate seltside, kutse- ja ametiliitude, ametiühingute, valmisliitude esindajad; loodame partnerlussuhete tekkele riiklike ja munitsipaalinstitsioonide ning seltside, ühingute, liitude vahel.

Ühiskonna tegelike vajadusi ja huve kajastav hariduspoliitika kujuneb erinevate institsioonide ja mitmesuguste sotsiaalsete gruppide koordineeritud tegevusena. Vabatahtlike, inimeste endi initsiatiivil loodud ühenduste kaudu võimenduvad inimeste haridusalased soovid, seisukohad, tulevikunägemused. Seltside, ühenduste, liitude kaudu teadvustub ühiskonna tegelik haridusvajadus, mille realiseerimine ja elluviimine on mitmesuguste munitsipaal- ja riiklike institsioonide ülesanne.

Lugupidamisega  
Ene-Mall Vernik  
projekti

"Eesti Hariduskonverents'95" juht



## KÕRGHARIDUS KUI

Vanasti andis iga pere ise oma lastele ettevalmistuse eluks, sealhulgas ka nii palju haridust, kui vajalikuks pidas ja võimalik oli. Paljud pered tegid seda eeskätt endagi harimatuse tõttu puudulikult. Harimatud inimesed tahtmatult vähendavad elu paremaks muutumise võimalusi. Selle teadvustamise najal kasvas nii mujal kui meil välja esmalt omaalgatuslik, seejärel kogukondlik ja lõpuks riiklik üldhariduslik koolisüsteem, andmaks võimalikult kõigile inimestele ühiskonna normaalseks eksisteerimiseks ja arenguks vajaliku harituse ja kultuursuse. Lähtudes ülaotodust annab tänapäeval iga arenemud ühiskond oma liikmetele üldhariduse tasuta. Näib, et sellist üldharidusliku kooli algset arenguloogikat ja ühiskondlikku funktsiooni tuleks meie hariduspoliitika kujundamisel semisest enam silmas pidada.

Eriharidus aga on demokraatlikus turumajanduses eeskätt igati enda panus oma tuleviku heaks. Sõltuvalt vajadusest spetsialistide ning ka täiendava kultuuritaseme järgi võrreldes üldharidusega saab sellest kasu ka ühiskond. Seetõttu kannab ta ka suure osa erihariduse, sealhulgas kõrghariduse kuludest. Kuid praegu on tendents sinna poole, et järjest suurema osa kõrghariduse saamiseks vajalikke kulusid peab tegema pürgija ise. On võimalik võtta õppelaenu, kuid sealjuures tuleb tähelepanu pöörata sellele, kuidas ja millest see laen tagasi maksta. Seega on ka meil kõrghariduse omandamine kujunenud investeeringuks iseendasse. Ning nii nagu iga investeeringu kohta, nii tuleks ka selle otstarbekuse hindamiseks koostada võimalikult tõepärane rahaline kava ehk nagu seda tänapäeval nimetatakse - äriplaan.

### KUIDAS SEDA INVESTEERINGUT HINNATA?

Investeering on kulutus, mis tehakse tulevaste tulude saamise eesmärgil. Investeering on seda soodsam ja eelistatum, mida suuremaid lisatulusid ta tulevikus võimaldab. See on turumajandusliku isearenemise alus.

Investeeringute analüüsimisel on tähtis hinnata, kui palju raha kulub inves-

teerimiseks ning kui suur on tulevikus sellest saadav lisatulu - sissetulekute ja jooksvate kulutuste vahe. Küsimuse vaatlemist tuleb kindlasti alustada tulevaste tulude hindamisest - kui pole piisavalt lisatulusid ette näha, pole mõtet ka kulutustele mõelda. Projekti kestvus on kogu eelseisev elu.

Kõrgharidusest tulenevat lisatulu peab igaüks enda jaoks hindama ise, kasutades oma väärtushinnanguid ja tarkust ning vanemate ja elukogenemate abi. Hinnata tuleb eraldi ühelt poolt otseselt täiendavat rahalist tulu, teiselt poolt elu kvaliteeti selle järgi, mis kellelegi rahuldust pakub ja kui kõrgelt ta seda hindab. Üks hindab vaimsust ja kultuuri ning füüsiliselt kergemat tööd, teine lõbusat ja vaimse pinget elu, kolmas midagi muud. Kõiki neid elu väärtusi on võimalik rahaks ümber arvestada ning otseselt rahaliste sissetulekutega liita. Hinnata võib kasvõi selle järgi, kui palju oleksite nõus kõrgharidusest tulenevate võimaluste eest loovutama võrreldes mingi muu reaalse perspektiiviga, mis ootab teid kõrgharidusest loobumise korral. Nende vaatekohast, kes kõrgharidusest tulenevaid võimalusi kõrgelt hindavad, moodustab see hinnang tulevaste lisatulude peamise osa. Ent loomulikult on oluline ka otsene rahaline sissetulek.

Võrdlemiseks tuleks hinnata, mis teist saaks või saanuks kõrgharidusest ja mis saab, siis, kui kõrgharidus on omandatud.

Ühelt poolt on siin aluseks vastused küsimustele:

- \* mida oskan ilma kõrgkoolita?
- \* mida õpin juurde kõrgkoolita?
- \* kui kaua kestab õping ja kui kalliks see läheb?
- \* mis see tulevikus sisse toob (palk pluss elu kvaliteedi rahaline hinnang)?

Teiselt poolt:

- \* mida saan juurde kõrgkoolist ja seal õppimise ajal, samuti pärast lõpetamist?
- \* kui kaua see kestab ja kui kalliks see läheb?
- \* mida see täiendavalt sisse toob (lisa-palk pluss elu kvaliteet)?

Siinjuures võib mõningate võrdluste puhul kulutuste hulka arvestada ka õppimise tõttu mujal saamata jääva palga.

Esmalt annab kõrgkool juurde teadmisi ja mõtlemisvõimet. Kuid teadmised ja mõtlemisvõime ilma oskuste ja võimaluseta neid rakendada ei maksa elus kuigi palju. Vaja on juurde õppida ka oskusi, saada kogemusi, leida nende rakendamise võimalusi. Töökogemused tulevad hiljem, kuid ka kõrgkooli aega tuleb maksimaalselt ära kasutada selleks, et saada kogemusi nii meil kui välismaal, tutvuda ja õppida tegutsema koos nüüd või tulevikus edukate inimestega, õppida organiseeritult tegutsema tööturul, saada sügavamaid teadmisi ja kogemusi äritegevuse ja investeerimise hindamise alalt. On ju uue tehnika väljatöötamine, muretsemine ja rakendamine samuti eeskätt investeerimise.

Nüüd tuleks kõik kulud ja tulud panna ajagraafikusse alates tänasest kui mitte pensionieani, siis vähemalt 15-20 aastaks. Loomulikult tuleb siinjuures teha palju lihtsustusi, ent see, kui täpselt arvutus kujuneb, sõltub teist endast. Lõpptulemuse saamiseks tuleb liita mõlema variandi kulud ja tulud aastate kaupa kasvavalt (järgsummana) kuni vaadeldava ajavahemiku lõpuni. Siis tuleks tulemus veel diskonteerida ning arvestada ka riske. Ent jätkem need praegu ära. Tulemus on toodud lisatud joonisel.

Hinnata tuleks võibolla ka seda, mis saaks siis, kui jätaksite kõrghariduse pooleli. Mõnda pole ootamas midagi vastuvõetavat, teist aga lihtne, ent tulukas töö. See võib osutada meelitavamaks kui pingutus nii kauge ja raske eesmärgi nimel. Harilikult katkestatakse õping nagu ajutiselt. Ent nagu öeldud, tuleb asju hinnata kogu elu perspektiivis. Võib olla kindel, et vahepealne vaimse pingutuseta elu tõmbab kaasa, seob teatud seltskonnaga ja selle harjumustega, siis tulevad elu paratamatused jne. Sellest saavad hiljem üle vaid väga tugeva loomusega inimesed.

Praegu on olukord inseneride tööturul võrdlemisi raske. Neid on meil suhteliselt enam kui näiteks Soomes ja Rootsis. Meie varasemad suuretegevused on lagunenud väiksemateks ning nendes pole enam nii palju inseneri vaja. Paljud tähtsamad tööd lastakse teha abi korras

## INVESTEERING



väliskonsultantidel ka siis, kui meil endil on vastavad spetsialistid olemas. Väliskapitaliga tegutsevad ettevõtted orienteeruvad suuresti oma juhtivatele spetsialistidele. Seetõttu on diplomeeritud inseneride pakkumine tööturul summaarselt suurem, kui nõudmine.

Kuid heade spetsialistide järgi on ka praegu nõudmine suur. Nad peaks tundma hästi teooriat ja tänapäeva tehnikat, oskama keeli, tundma majandust ja organiseerimist, omama initsiatiivi ja tahtmist alati midagi juurde õppida. Sel

juhul on võimalik leida tööd ka välismaal. Väga tähtsad on teadmised ettevõtlusest ja rahandusest. Need on vajalikud mitte ainult neile, kes ise kavatsevad hakata ettevõtjateks. Nende teadmiste olemasolu hindab kõrgelt ka iga tööandja, sest need võimaldavad spetsialistil talle maksimaalselt kasu tuua. Seetõttu pole mõtet tänapäeval kõrgkoolis lapsepõlve pikendada, nagu varem mõnikord tehti, vaid tuleb püüda saada võimalikult kiiresti selliseks spetsialistiks, kelle järgi on tööturul nõud-

mine ja kelle tulude suurenemine tasub ära tehtud kulutused.

Pole erilist häda, kui te siit palju uut ei leidnud või kõigega nõus pole. Igal juhul võimaldab esitatud mõttekäik teil paremini veenduda oma otsuse õigsuses, milline see ka poleks.

**HEINO LEVALD**  
tehnikakandidaat,  
majandusprofessor

### NÄIDE ÖELDU TÕESTUSEKS

Oletame, et kõrgharidusest loobudes võiksite saada aastase õppeaja järel töökoha palgaga 25 tuh.kr. aastas. Õpides viis aastat kõrgkoolis kuludega 12,5 tuh. kr.aastas, saavutate pärast lõpetamist 50 tuh. kr. suuruse aastase sissetuleku, arvestades ka elu täiendavat kvaliteeti teie jaoks. Variantide võrdlemisel võib esimeses lähenduses inflatsiooni ja palgadünaamikat mitte arvestada - need toimivad kõigi variantide puhul ligikaudu ühteviisi.

Ehitades nende andmete alusel tulude summa kasvava graafiku alates arvestusaja algusest, saame, et eraldi vaadatuna tasuvad tehtud kulutused end ära veidi enam kui aastaga. Kui võrrelda tulemust kõrgharidusest loobumisega, ilmnevad eelised hiljem, umbes seitsme aasta pärast. Ent 20 aasta möödudes arvestusaja algusest moodustab summaarne sissetulek toodud andmetel kõrghariduse korral juba 700 tuh.kr., kõrgharidusest loobumise korral 500 tuh.kr.

Õppelaenu võtmist ja tagasimaksu tuleks arvestada täiendavalt. Õppelaen kergendab kulude kandmist õppeajal, ja nõuab hilisemat tagasimaksmist, kuid

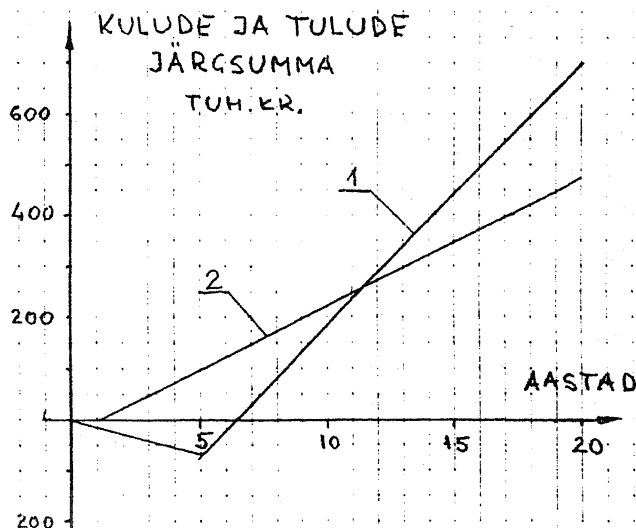
kõrghariduse tasuvuse põhilisi parameetreid see ei muuda. Pealegi on laenu protsent madal ja toimuv inflatsioon vähendab laenusumma väärtust tagasimaksu ajaks. Raskeks võib osutuda laenu tagasimaks õpingute katkestamise korral.

Kulutuste katmiseks ja tulude suurendamiseks õppeajal tuleb võimalustekohaselt töötada ja hiljem kõrgharidusest saadavaid eeliseid intensiivsemalt kasutada. Aastate möödudes pärast lõpetamist ilmnevad kõrghariduse eelised edukate

ja kultuurilembeliste inimeste puhul nende endi hinnangul järjest enam. Kuid igauhe enda hinnang - see ongi kõige tähtsam.

Joonis. Tulude järgsummad kõrghariduse ja sellest loobumise korral

- 1 - kulude ja tulude järgsumma kõrghariduse omandamise korral;
- 2 - tulude järgsumma kõrgharidusest loobumise korral.



**Eesti Kõrgem Kommertsikool** võtab tööle kõrgharidusega (soovitav majandusharidus)

**assistente,**

kellel on huvi ja eeldused töötada tulevikus õppejõududena.

Pakume tasuta õppimisvõimalusi meie kooli magistriprogrammis (MBA) ja ka täiendamisvõimalusi välismaal.

Lähem informatsioon ja teated telefonil 455 084.

## PÜHENDUMINE



Aulas reas aukülalised, keda kõiki koos ei näe just tihti (vasakult): Põllumajandusülikooli rektor Mait Klaassen, Helsingi Veterinaariaülikooli professor (EPMÜ audoktor) Ilkka Alatalo, Pedagoogikaülikooli rektor Talis Bachman, Tartu Ülikooli rektor Peeter Tulviste, Kunstiülikooli rektor Jaak Kangilaski, Muusikaakadeemia rektor Peep Lassmann. Kõneleb Peeter Tulviste.

Kuna meil tehnilistel põhjustel vahepeal lehte ei ilmunud, otsustasime lähikokkuvõtte rektori ametisse taasnimetamisest (sisuliselt inauguratsioon, kuigi seda sõna pidas rektor ise läga pidulikuks-pretensioonikaks) koos paari fotoga ajahetkest nüüd hiljem siiski avaldada.

22. märtsil, aulas ülikooli nõukogu lahtisel pidulikul istungil, millest võtsid osa ka teiste ülikoolide rektorid, luges kultuuri- ja haridusminister Peeter Olesk ette oma 20. märtsi 1995 käskkirja nr 62/k, millega nimetas Olav Aarna Tallinna Tehnikaülikooli rektori alates 14. märtsist 1995.

Seejärel esines minister hariduspoliitilise ettekandega, milles püstitas ja arendas küsimust: kuidas suhtub intellektuaalsesse eestlasesse riik turumajanduse tingimustes? Küsimuse püstitamise on tinginud intellektuaalset eestlast vaevav eksistentsiaalne hirm.

mille on tekitanud turumajanduse tingimustes konflikt äri ja teaduse vahel.

Teadus eeldab, et ka äri vajab teadust, kuid samaaegselt on teadlastele teada, et kaasaegne äri Eestis ei pea teadust usalduslikuks ega kasulikuks tellimuse täitjaks.

Teisena esines rektor Olav Aarna ettekandega "Futurooloogiline hariduspoliitiline pihtimus Tallinna Tehnikaülikooli teemal". Professor Aarna nimetas, et "riigiülikoolina on Tallinna Tehnikaülikool ühtaegu korporatsioon oma liikmeskonnaga... kui ka riigiasutus" ja et "me peame vähehaaval jõudma sinnamaani, et igatüki meist TTÜ korporandina püüaks enda jaoks lahti mõtestada, mida tähendab minu jaoks ülikool kui akadeemiline integreeritud õppe-, teadus- ja kultuuriasutus ning milline on minu missioon selles?"

"Millist tehnikaülikooli vajab Eesti Vabariik?" küsib professor Aarna ja vastab, et "tõeline tehnikaülikool ei ole

vaid tehnikateaduskondade kogum, vaid pigem tehnikateaduste suunas «lopergune» universitas".

Ülikoolide rektorite nimel õnnetles Olav Aarnat Tartu Ülikooli rektor professor Peeter Tulviste, kes võrdles ülikooli kellega, mille rektor oma meeskonnaga üles keerab ja siis mõnuga vaatab, kuidas see käib, ning mõtleb, mida saaks juurde muputada. Täna sel päeval on aga ülikool sellises seisus, et rektor tunneb end mehikesena, kes kella mööda ringi jookseb, keerates kord üht, kord teist nuppu.

Professor Tulviste rõhutas, et tagasi valimine rektori kohale on väga suur tunnustus ja usaldus ning ka piisav alus selleks, et veel järgmine valimisperiood sellele tegevusele pühenduda.

Nõukogu sekretär

Viivi Russ

## TEABEPÄEVAD

18. ja 19. aprillil toimusid Tehnikaülikooli sisseastujatele teabepäevad, mille eesmärk oli tutvustada üliõpilaskandidaatele meie ülikooli, selgitada bakalaureuseõppesse vastuvõtmise korda ning anda teavet õpingukorraldusest.

18. aprillil oli teabepäev eesti koolide lõpetajatele. Huvilisi oodati peahoones. Kell 11 algas aulas ehituse, energiatehnika, informatsioonitehnika, keemia ja ma-

terjalide tehnoloogia, mehaanika ning tehnilise füüsika õppevaldkondades õppida soovijatele õppimisvõimaluste üldtutvustus, kell 13 haldusjuhtimise ning majanduse õppevaldkondades õppida soovijatele. Järgnes õppimisvõimaluste lähem tutvustus õppevaldkonniti. Peahoone fuajejes müüdi infotrükised.

19. aprillil oli teabepäev vene koolide lõpetajatele.



## TTÜ nõukogu

## 4. aprillil

Istung algas pidulikumas meeleolus: rektor Olav Aarnal oli taas põhjust ja-gada teenetemedaleid MENTE ET MANU. Need said emeritprofessor Johannes Aare 80. sünnipäeva puhul ja aseprof Kaie Kerem ning prof Enn Mellikov esimese juubeli puhul. Detsembrikuu lõpuaktuse ajal Saksamaal viibinud TTÜ parim lõpetaja Margus Leoste sai kätte temale määratud medali.

Esimese päevakorrapunktina jätkati ülikooli 1994. a

## Teadustegevuse arutelu.

Eelmisel nõukogu istungil alustatud ja nüüdseks täiendatud ettekannet jätkas seoses teadusprorektor Rein Küttneri komanderingus olemisega prof Mairo Ajaots.

Tehnikaülikooli 1994. a teadustöö aruanne kinnitati ja teadustegevus loeti kordaläinuks. Suurenes teaduspublikatsioonide maht, paranes rahvusvaheline teaduskoostöö ja koostöö Eesti TA instituutidega. Puuduseks on lepinguliste uurimistööde väike maht ja kraadikaitsmistest arvu vähenemine.

Paremaid tulemusi saavutasid arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond, ehitusteaduskond ning matemaatika-füüsikateaduskond.

### 1. TÄPSEMALT TEADUSKONDADE KAUPA.

Arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond. Üldhinnang teadustööle hea. Rakendusliku iseloomuga teadustöö parim tulemus on elektroonikainstituudis väljatöötatud vektormõõtekaart personaalarvutile, seade on kasutusel mitmes Saksamaa ülikoolis ja teadusasutuses. Prof L. Mõtus automaatika ja süsteemitehnika instituudist avaldas koos M.G. Rodd'iga monograafia "Timing analysis on real-time software". Prof J. Penjami eestvõttel asutati Eesti Ülikoolide Informatiioonitehnika ja Arvutiteaduse Arengukeskus, mis on hea näide Eesti ülikoolide sisulisest koostööst. Märkimist väärib elektroonika kompetentsuskeskus teadustulemuste publitseerimisel ja rahvusvahelise koostöö arendamisel.

## TEADUS & EELARVE

Ehitusteaduskond. Teadustöö hinnatakse kordaläinuks. Eesti jaoks oluliste rakendusuuringute osakaal on võrreldes 1993. aastaga suurenenud. Prof. V. Kulbachile ja prof K. Öigerile määrati Eesti Teaduspreemia.

Energeetikateaduskond. Üldhinnang teadustööle rahuldav. Sihtfinantseerimise alusel tehtavate teadusuuringute ja arendustööde mahu poolest paistavad silma soojustehnika, mäe ja elektroenergeetika instituudid. Soojustehnika ja elektroenergeetika instituudid osalesid aktiivselt Eesti Energeetikaprogrammi väljatöötamisel.

Humanitaarteaduskond. Hinnang humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituudi ning keeltekeskuse teadus- ja arendustegevusele rahuldav. Humanitaarteaduskond peab vastasutatud teaduskonnana lähiaastatel välja arendama oma teadustööde temaatika.

Keemiateaduskond. On hinnanud oma teadustöö kordaläinuks. Märgitakse keemia ja keemiatehnika instituute. Positiivseks nihkeks võib lugeda keemiainstituudi professorite Mihkel Veiderma, Ülo Lille ja Raivo Vilu ning keemiatehnika instituudi Rein Munteri ja Juha Kallase ühist teadustööd TA-ga.

Majandusteaduskond. Üldhinnang rahuldav. Eelneva perioodiga võrreldes on oluliselt paremad tulemused publitseerimisel ja rahvusvahelise koostöö arendamisel. Suurenenud on Eestile vajalike majandusprobleemide lahendamist puudutavate tööde hulk. Märgitakse prof E. Linnaksi "Inglise-Eesti raamatupidamise sõnastikku", käitismajanduse instituudi kolme monograafiat ja intellektuaalse omandi õiguskaitsega seotud uurimistulemuste avaldamist.

Matemaatika-füüsika teaduskond. Üldhinnang teadustööle hea. Parim teadustulemus - vanemteadur E. Paali kaasautorlusel kirjutatud monograafia "Nonassociative Algebras in Physics", mis sai Eesti Teaduspreemia. Aktiivse teadustööga paistab silma materjaliuuringute keskus.

Mehaanikateaduskond. Hinnang rahuldav. Erilist äramärkimist väärib järgmised tulemused: ligi kaks korda kasvas teaduspublikatsioonide arv välismaal ja refereeritavates ajakirjades: saadud on kolm patenti ja kaks Eesti kasuliku mudeli tunnustust. Aseprof E. Mellikov

sai esimesena Balti riikides SLV Volkswageni Fondi uurimistoetuse.

### 2. MÕNED TEADUSTÖÖD ISELOOMUSTAVAD ARVUD.

- Eesti Teadusfondi uurimistoetusi saadi 2 850, 5 tuhat krooni (1993 - 1 747, 0 tuhat krooni).

- Lepinguliste tööde maht oli 5 305, 0 tuhat krooni (1993 - 3 451,5 tuhat krooni). Teadustulemuste rakendamisel lepinguliste tööde kaudu olid edukamad soojustehnika, keskkonnatehnika, ehitustootluse, teede ja elektroonika instituudid. Lepingulisi uurimistöid ei olnud keemiatehnika, toiduainete, informaatika ning majandusarvestuse ja käitismajanduse instituutidel.

- Teadustrükiseid avaldati: 37 monograafiat või raamatut (1993 - 18); 263 artiklit välismaa ajakirjades (1993 - 187) ja 253 publikatsiooni Eesti väljaannetes (1993 - 158). Avaldamisel olid edukamad elektroonika kompetentsuskeskus, biomeditsiinitehnika keskus, materjaliuuringute keskus, ja materjalitehnika, tehnikaalmajanduse ning keemiatehnika instituudid. Ebarahuldav oli olukord teede, toiduainete ja majandusarvestuse instituutides

### 3. DOKTORI JA MAGISTRIVÄITEKIRJADE KAITSMINE

vähenes. Kaitsiti 5 doktoriväitekirja (1993 - 6) ja 25 magistriväitekirja (1993 - 35). TTÜ akadeemilisest personalist kaitses doktoritöö Stellan Grabko ehitustootluse instituudist, Ants Meister biomeditsiinitehnika keskusest ja Ivan Klevtsov soojustehnika instituudist. 21 instituudis/keskuses ei ole doktorante. Magistrante on enim keemia, automaatika ja süsteemitehnika, informaatika, arvutitehnika, raadio- ja sidetehnika ning käitismajanduse instituutides. Statsionaarseid magistrante ei ole humanitaarteaduskonnas, teoreetilise majandusteaduse ja metodoloogia, elektrotehnika aluste ja elektrimasinat, füüsika ning matemaatika instituutides.



□ Algus 5.lk

#### 4. EESTI TEADUSNÕUKOGU HINNANG.

Teadusnõukogu hindas Eesti riigieelarveliste teaduasutuste teadustegevust meie majandusteaduskonnal tõhustada teadustööd turunduse ja juhtimise suundades. Filosoofia ja humanitaarteaduste alase teadustöö tõhustamiseks soovitati koondata TTÜ ja TPÜ sellealane teaduspotsentsiaal ülikoolide vahelistesse keskustesse või teaduskondadesse ning füüsikainstituudil muuta teadustöö temaatikat eksperimentaal- ja rakendusfüüsika suunas.

Teises päevakorrapunktis kinnitati bakalaureuse õppekava makett alates 1995. a vastuvõtust.

Bakalaureuseõpe koosneb valdkonnaõppes, suunaõppes, vabaõppes, praktikast ja lõputööst. Õppekava koostatakse õppesuuna jaoks õppeainete grupeeritud loendina. Õpingute üldmaht on 160 ainepunkti, kestus 4 nominaalset õppeaastat ja maksimaalselt 205 nädalatuundi.

Kolmanda päevakorrapunktina kinnitati õppevaldkondade struktuur ja valdkonnatöökogude esimehed: informatsioonitehnika - prof Hanno Sillamaa, energiatehnika - prof Mati Valdma, ehitus - aseprof Vello Otsmaa, mehaanika - aseprof Jakob Kübarsepp, keemia ja materjalitehnoloogia - prof Andres Õpik, majandus - dots Jaak Tamberg, haldusjuhtimine - aseprof Peeter Laido, tehniline füüsika - prof Rein-Karl Loide.

Neljanda päevakorrapunktina kuulas nõukogu ära kantsler Jüri Tanneri aruande

### 1994. a eelarve täitmisest ja finants-majanduslikust tegevusest.

Nõukogu kinnitas aruande. Avaldame sellest lühikokkuvõtte.

1. Üldandmed. Üliõpilasi oli 1994. a lõpul 5551. (J.Tanner: kas on veel kuhugi langeda? 1989. a oli 9 ja pool tuhat üliõpilast.) Sh kraadieelõppes oli 5106, magistrilõppes 398 ja doktorilõppes 35. St, et kraadieelõppes on kokku ligikaudu neli ja poolsada üliõpilast, mis on

## TEADUS & EELARVE

kõigest pool sellest, mis ühes tehnikaulikoolis olla võiks (ja peaks olema).

Ühiselamutes elas 42,2 % päevaseid üliõpilasi.

Personal. Põhikohaga töötajaid oli aasta lõpul 1312. Nende keskmine palk oli 1993 krooni kuus. (Tuletame meelde -Eesti keskmine oli aasta lõpus 2070 krooni.) Õppejõudude keskmine kuu-palk oli 2706 krooni.

Iga õppejõu/teaduri kohta tuleb 8,8 üliõpilast. Kui lisame kõik maja töötajad, jääb igakuise kohta 1,1 üliõpilast. Päris paigast ära on akadeemilise personali (st õppejõud ja teadurid) ja teiste töötajate suhe, mis meil on 1:1,1. Me ei peaks eeskujuks seadma suuri ülikoole, kus see suhe võib olla isegi 1:10. Küll aga tähendab praegune suhe õppejõudude ja teadurite tööaja ebaratsionaalset kasutamist igal juhul.

Varad ja ainelised varud suurenesid 10,7 milj krooni võrra ning saavutasid aasta lõpu bilansilise väärtuse 221,5 milj krooni. Hoonete maksumus vähenes 2,3 milj krooni, seadmete maksumus suurenes 8,7 milj krooni ja raamatufondi maksumus 2,8 milj krooni.

2. Eelarve täitmine. 29. märtsil 1994 kinnitas nõukogu eelmiseks aastaks põhitegevuse eelarve riigieelarvelise finantseerimise kogumahus 63,96 milj krooni. Aasta jooksul õnnestus riigieelarve vahendeid juurde saada 10,76 milj krooni, mis teeb kokku 74,72 milj krooni.

Riigieelarvelistest allikatest laekunud tulude osatähtsus oli 86,6% kogu eelarvest (1993 - 90,6%). Muud laekumised tulid sponsoritelt, lepingulistest tööd, tasulistest teenustest, ühiselamu kasutamises ja mujalt, näiteks vara rendist.

3. Finants-majanduslik tegevus. 41 pädevalas konteeritud kulud moodustasid 53,9 milj krooni ehk 63 % kõikidest kuludest (riigieelarvest eraldatud vahendite osas 62,4%).

Eelarvevälist kulude (12,1% kõikidest TTÜ kuludest) osatähtsus on teaduskonniti äärmiselt ebahülgane:

- \* energeetikateaduskond 30,4%
- \* ehitusteaduskond 20,9%
- \* arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond 18,6%

- \* keemiateaduskond 7%
- \* mehaanikateaduskond 6,6%
- \* humanitaarteaduskond 4,9%
- \* matemaatika-füüsikateaduskond 0,5%
- \* majandusteaduskond 0,2%

Palkadeks kulutati 36,76 milj krooni (42,9% aasta kogukulust). Riigieelarvest kaeti 91,4% palgakulust.

Kantselei ja majanduskulud suurenesid 1993. aastaga võrreldes 40% ja moodustasid 17,325 milj krooni. Põhiliselt küttekulude ja jooksva remondi ning eriti telefoniside arvel õnnestus kokku hoida ca 3 milj krooni.

Õppe- ja teadustöö kulud suurenesid 1993. aastaga võrreldes 52,5% ja moodustasid 6,93 milj krooni.

Jätkus komanderingukulude kasv. Võrreldes 1993. a on need suurenenud üle kahe korra!

Seadmete, inventari ja arvutustehnika soetamiseks kulutati 1994. a 7,37 milj krooni ehk 62,7% rohkem kui 1993. a. Muudest kuludest (2,04 milj krooni) moodustasid põhilise osa (1,7 milj krooni) raamatukogu kolimisega seotud kulud. Ülejäämud kulud jagunesid järgnevalt:

- \* toetus Üliõpilaskonnale 56,7 tuhat krooni
- \* toetused organisatsioonidele ja liikumistele, sh Sprodiklubi 74,9 tuhat krooni
- \* esinduskulud 40,5 tuhat krooni
- \* toetus Kultuurikeskusele 103,7 tuhat krooni
- \* muud (matusekulud, ajalehekuulused...) 49,5 tuhat krooni.

Kapitaalremondiks hädatarvilike objektide remondisumma oli kalkuleeritud 1,348 milj kroonile, tegelikult kulutati 1,277 milj krooni. Kapitaalehitust ei toimu mitmendat aastat üldse.

Nõukogu istung lõppes kohalalgatatud küsimustega, millest ühes prof Ilmar Arro tõstas probleemi, kas ei saaks andekamatel ja kiirematel tudengitel bakalaureuseõppes magistriõppesse ülemineku aega lühendada. Ettepanek põhjustas väikese arvamustevahetuse, mis lõppes mõttega - eks tulevik näitab.

Nõukogus arutatut refereeris  
Urmi Reinde

## JÄTKUB KOOSTÖÖLEPING TALLINNA 43. KESKKOOLIGA



Fotol on jäädvustatud hetk, mil pikendatakse 43. keskkooli ja tehnikaülikooli vahelist koostöölepingut. Meie rektori kabinetis (vasakult) keskkooli õppealajuhataja Silvi Aun, direktor Anneli Errit, rektor Olav Aarna ja TTÜ õppeosakonna juhataja Rein Lees. See kool on viimastel aegadel pürginud tehnikagümnaasiumiks. Koostöö tehnikaülikooliga toimubki tehnikavaldkonna ainetes - arvutitehnika, elektroonika jmt.

Ülikooli jaoks on üks kasumomente sellest koolist n-õ kvalifitseeritud tudengite saamine. Kuna meie õppejõud annavad seal tunde ja osalevad küpsuseksamite komisjonide töös, piirduvad 43. koolist sisseastujad vaid ühekordse eksamitetegemisega suvel lõpuksami hinne arvestatakse ühtlasi TTÜsse sisseastumiseksami hindeks.

Meida Jalasti foto

## TEHNIKAÜLIKOOI AJALOOLISTE ISIKUTE TÄHTPÄEVI APRILLIKUUS

110 aastat tagasi, 1. aprillil 1885. a sündis Viljandis **ARTUR ALEKSANDER PIHLAK**, kes oli Läti ülikooli diplomiga ehitusinsener. Ta õpetas TTs a-il 1919-23 järgmisi õppeaineid: sillad, kanalisatsioon ja sadamad. Ta oli TT raamatukogu esimene juhataja a-il 1920-23. TTÜs töötas a-il 1938-40 õppeülesande täitjana ainetes eelarvestamine ja tööde juhatamine ning maanteede ehitamine. Eesti Raudteevalituse teenistuses oli a-st 1923. algul Ehitusameti osakonnajuhataja, a-st 1939 Raudteede Talituse direktor. Ta arreteeriti

## "TEATAJA" JA "VABA EESTLANE"

on eesti eksiilajalehed, mida on võimalik lugeda raamatukogu lugemissaalis TTÜ peahoones. "Teataja" esimene number ilmus juba 28. oktoobril 1944. a Stockholmis (kuni 1953. a-ni "Eesti Teataja" nime all). Väljaandja Eesti Komitee Eesti Organisatsioonide Liit Rootsis nimetab oma ajalehte poliitika, kultuuri, ühiskonna- ja noorteprobleemide häälekand-

14. juunil 1941. a. suri eeluurimise ajal samal aastal 22. novembril vanglas "Sevurallag".

Tema elutööd tutvustav näitus on avatud 17.-28. aprillil peahoones raamatukogu galeriis.

110 aastat tagasi, 5. aprillil 1885. a sündis Paides *mag phil* **ANTS (Hans) ROOS**. TUs usu- ja õigusteadusi õppinud mitmekülgne haridustegelane oli a-il 1921-23 ja 1929-31 TTs eriainate (kodanikuõpetus, kasvatusteadus) õpetaja ja kutseõpetajate praktikumi pedagoogiline nõuandja. Paguluses toimetas õppekirjandust eest koolide jaoks. Suri 11. aprillil 1962. a New Yorkis.

## Rubriiki koostab Imbi Kaasik

jaks. Tegevtoimetaja on Harri Kiisk. 52. aastakäigust on raamatukogusse jõudnud nr 4, 25. märtsist.

"Vaba Eestlane" ilmub alates 1955. aastast Kanadas. Väljaandja on O/Ü Vaba Eestlane, tegevtoimetaja Arvi Tinitis. Ajaleht ilmub kaks korda nädalas, on sisukas ja infoühine. Käesolevast aastakäigust on saabunud 12 numbrit.

Imbi Kaasik

## ÜLIKOOI VALITSUSE JA ÜLIÕPILASVALITSUSE ÜHINE OTSUS ÜÜRIMÄÄRA DIFERENT- SEERIMISE KOHTA ÜHISELAMUS

LÄHTUDES ÜHISELAMUTE HALDAMISEGA SEOTUD TEGELIKEST KULUDEST TTÜ VALITSUS JA ÜLIÕPILASVALITSUS

### OTSUSTAVAD:

1. Määrata ühiselamutes elavatele TTÜ stationsaaretele üliõpilastele üürimääraks 150 krooni toa või 50 krooni koha eest, mis moodustab 1/3 vastavalt toa või koha tegelikust maksumusest.
2. Määrata erakõrgkoolide ja Tallinnas või selle lähimbruses alaliselt elavatele TTÜ üliõpilastele ühiselamus elamise eest tasu täies ulatuses, s.o 450 krooni tuba ja 150 krooni ühiselamukoht.
3. Ennistamisõigusega eksmatrikuleeritud üliõpilastele võetav tasu võrdsustada kaugõpikonna üliõpilastelt võetava tasuga, s.o 20 krooni ööpäev pluss käibemaks.
4. Ülikooli lõpetanud ühiselamuselanikud, kes ei ole 10 päeva jooksul pärast lõpetamist vabastanud tuba või kohta, võrdsustada ülikooli külalistega ning neilt nõutav tasu on 25 krooni ööpäev pluss käibemaks.
5. Määrata ühiselamutes mitteleuruume üürivate mittetulunduslike organisatsioonide tasumääraks 10 krooni ruutmeetri eest ja tagada vastava üürilepingu sõlmimine.
6. Lubada kehtestada täiendavat tasu eriteenuste (näiteks turvateenuste eest).

## STIPENDIUMID!

HÄME POLYTECHNIC, SOOME, pakub võimalust tasuta õppimiseks (elamine ja toit enda kulul) 1995 - 1996 a. rahvusvaheliste programmide raames majanduse, tehnika ja humanitaarvaldkondades, ühe semestri ulatuses.

STRATHCLYDE ÜLIKOOI, ŠOTIMAA, pakub võimalust kandideerida kraadiõppesse 1 - 3 aastani (kindlustatakse ülalpidamine; on võimalik taotleda ka õppemaksude tasumist, juhul kui on tegemist huvitava teema ja väljapaistva kandidaadiga).

Eelistatakse teadusuuringutega seotud teemasid.

Pakkumine saadud Briti Nõukogust. Informatsioon ja ülikooli teatmik Tallinnas Briti Nõukogus, Vana-Posti 7.

Esitamise tähtaeg 26. mai 1995. Informatsioon välissuhete talituses, VI 212, tel. 53 72 47, Madli Ganihhina.

## MEIE JA AMEERIKLASED

15. märts oli tore päev. Tudeng sai tunda valikuvabadust! Sellel päeval toimusid ühel ajal kolm kõige erinevamat üritust. Iga teadmishimuline hing võis peale koolitarkuste kogumist saada osa ka palju argisematest, kuid kahtlemata väga vajalikest teadmistest.

Kõik algas kella nelja ajal pärastlõunal: toimus stiilikursuse loeng, tudengite esindaja, Katre, eestvedamisel; BEST-Estonia organiseerimisel jagati tarvilikke teadmisi töökoha leidmiseks ning TTÜ peahoone aulas võisid kõik huvilised osa saada ameerika organisatsiooni *Campus Crusade for Christ* kuuluvate Texase osariigi tudengite poolt korraldatud pidulikust ameerika-stiilis pulmaiseremooniast ja kõneõhust "Inimeste vaheliste suhete" teemal. USA-st pärit noortele paistis, et selline teema pakuks kindlasti meie tudengitele huvi. Nende sooviks oli oma teadmisi siinsete noortega jagada ja samas ka meie noorte arvamust kuulda.

Kogu üritus sai alguse õigupoolest juba nädala jagu varem ja seda nii, et ühel ihusal päeval ilmusid koolimaja stendidele üllatavad küsimused: "Heather, kas Sa abiellud minuga?" Argiseid kuulutisi lugema harjunud tudengites tärkas elevus ja uudishimu. Mõne päeva pärast vahetusid küsimused vastustega: "Jah, Troy, ma abiellun Sinuga". Ei jäänud ükskõikseks õppejõudki. Arutati, et kes need siis abielluvad ja mida see kõik üldse tähendama? Vastust ei tulnud kaua oodata. Kõige esimesena pühendati asjasse need, kel oli võimalus 13. ja 14. märtsil anda oma panus ameerika tudengite poolt läbiviidud küsitlusele.

15. märtsil kell veerand 5 algaski Heatheri ja Troy pidulik laulatus. See oli väike etendus, et kõik huvilised võiksid saada aimu, kuidas näeb välja traditsiooniline ameerikalik laulatustseremoonia.

Peale etendust tehti teatavaks eesti õpilaste seas läbiviidud küsitluse tulemused. Seejärel kuulsid ligi 200 kohaletulnud noort inimest, millised erinevused on mehe ja naise aju tööpõhimõttes ja mõtlemises, samuti kuidas erinevad mehe ja naise vajadused teise omadest. Ameerika noored andsid nõu, mida igaüks meist peaks kaaslase

ja sõpradega suhtlemisel arvestama, et oma suhteid teistega parandada ning milles või kelles head eeskujuga leida.

Kuna *Campus Crusade for Christ* on kristlike noorte organisatsioon, siis püüdsid nad ettevaatlikult, et mitte kedagi riivata, rääkida veel ühest suhtest, mis inimesel võib olla. See on suhe jumalaga. Nad seletasid, kuidas inimese suhe jumalaga võib olla talle eeskujuks kõikides teistes inimsuhetes, ning selline eeskugu võib olla üks parimast, sealjuures kellelegi oma arvamust peale surumata. Kes seda vajab, see kuulab ja arvestas.

Ürituse korraldanud ameerika noored soovisid samuti teada saada, mida meie noored arvavad usust ja jumalast. Meie noortega vesteldes ja paberile pandud kommentaare lugedes rõõmustasid ameeriklased, et tudengid olid kuuldu/nähtu suhtes väga sallivad ning üle 10%

**Heather, kas sa abiellud minuga?**

**Jah, Troy, ma abiellun sinuga!**

kohalolnutest soovisid kuulda rohkemgi jumala kohta ja vestelda usuteemadel. Kõiki huvilisi paluti lahkelt tulla "Main Event'i" nime kandvatele lähedatele koosolekutele, mis toimuvad kaks korda nädalas TTÜ VI korpuse 113. ruumis kella 19-st 21-ni.

Nüüd veel küsitlusest lähemalt. Kahe päeva jooksul küsitleti TTÜ, TPÜ, 21. KK, 40. KK, Gustav Adolphi Gümnaasiumi ja meditsiinikooli õpilasi, kokku 518 noort, vanuses 15-25 aastat. Küsimused ja tulemused olid järgmised:

1. "Millist iseloomujoont peate Teie vastassoo juures kõige tähtsamaks?" Kõige olulisemaks peeti nii noormeeste kui neidude poolt inimese isikupära (M 74%, N 84%). Ühiselt loeti kõige vähemoluliseks ametit. Välimust pidasid tähtsamaks 15% noormeestest ja raha 6%. Neidudele oli välimus olulisim ainult 5%-le, ning rahast tähtsamaks peeti nii peret, populaarsust kui ka usulisi vaateid.

2. "Milline järgmistest omadustest on suhete arendamisel kõige tähtsam?" Siin tuligi ilmsiks erinevus meeste ja naiste vajaduste vahel. Noormeestele tähtsaim oli suhtlemine (43%) ja teisel kohal usaldus (32%). Neidude puhul vastupidi: ennekõike usaldus (66%) ja seejärel suhtlemisvajadus (24%). Kolmandal kohal oli ühiselt lõbus ajaveetmine koos (M 11%, N 5%). Seksuaalelu sai meeste puhul 8% ja naiste puhul 1%. Andustus (M 3%, N 2%), Jumal (M 3%, N 2%).

3. "Kas te arvate, et seksuaalelu enne abielu on OK?" Osadel ankeetidel oli "...väljaspool abielu on OK?" Noored ameeriklased leidsid, et eesti noored on seksuaalelu suhtes väga vabameelsed. Kuigi ankeedid selle küsimuse osas erinesid, ei olnud küsitlajate jaoks siin põhimõttelist vahet. Seda arvestades vastanuks jaatavalt ilmselt veelgi suurem % noori.

4. "Kas sa oled lahutatud vanematega perekonnast?" Jah (M - 26%, N - 21%).

5. "Kas sa arvad, et ka Teie abielu lõpeb tõenäoliselt lahutusega?" Jah (M - 26%, N - 21%).

Vastused on mõtlemapanevad. Üks viiendik noortest on lahutatud peredest, kui ligi veerand noortest ei usugi, et nende tuleviku abielu võiks kesta õnnelikult elu lõpuni. Kas veerand noortest ei julge unistada või ei usu unistuse täitumisse ja õnneliku lõppu? Vast sellepärast paistiski tugengite poolt antud kommentaaridest selgelt väljakui tohutu on vajadus inimsuhteid puudutavate teadmiste järele. Täna ti sadamest aktiivseid ameerika noori huvitava teemaatika ja vajalike teadmiste eest ning kahjuks oli tunda, et elus kõige tähtsamate küsimustega on noored tihti peale juhatuseta jäetud. Ei õpetata, kuidas tunda paremini teisi ja iseennast ning olla õnnelik.

Kella kuueks oli üritus lõppenud ja korraldajad ning kuulajad/vaatavad läksid oma rada. Läksin minagi, kuid mulle oli meelde mõlkuma jäänud ühe eesti tütarlapse märkus: "Miks seda kõike peavad korraldama ameeriklased ja mitte meie oma inimesed?"

**Katri Tammsaar**  
tehnikatudeng



## BRITI NÕUKOGU BALTIMAADE DIREKTOR SUSAN MAINGAY TEGI EESTIST LAHKUMIMISE VISIIDI TEHNIKAÜLIKOOI

13. aprillil külastas Tehnikaülikooli Briti Nõukogu Baltimaade direktor pr Susan Maingay. Briti Nõukogu Tallinna esindus on tegutsenud 3 aastat ja selle tööd on kohapeal juhtinud pr Imbi Kaasik. Alustati inglise keele laiendatud süvaõppega, kuid üli-koolide ettepanekul ja vastastikus koostöös on Briti Nõukogu jaganud ka stipendiume ja korraldanud teadusalaseid üritusi.



Pr Susan Maingay

Kuna pr Susan Maingay lahkub nüüd oma ametipostilt, on ta teinud mõned lahkumisvisiidid, mille hulka kuulus ka kõnealune väike tehnikateadustemaatiline diskussioon Tehnikaülikoolis. Pikemalt arutati Briti-Eesti teadusalase koostöö teemade arengut ja perspektiive TTÜ keemia (toiduainete – Raivo Vokk, keemiatehnika – Sergei Preis), majanduse (konsultatsioonialane tegevus turumajanduses – Ene Kolbre), täienduskoolituse (SME-d – Andres Kallasvee) valdkondades. Koostööpartneriteks Inglismaa Valitsuse poolt finantseeritaval *know-how* programmil on Inglismaa poolt vastavalt:

Humberside Ülikool, Manchesteri Ülikool, Anglia Ülikool, Cambridge Ülikool, Leichesteri Ülikool ja Londoni Ülikool.

Koostöö on väga kasulik mõlemale poolele. Praktiline tegevus on suunatud põhiliselt ühiste *work-shop*ide e seminaride korraldamisele, kaasates tööstusettevõtteid nii Eestis kui Inglismaal, ülikoolide laboratooriume ühiste teadusalaste teoreetiliste ja praktiliste ülesannete lahendamiseks.

Madli Ganihhina

## LÜHITEATED

27. märtsist 10. aprillini oli üleval näitus "Professor emeritus Johannes Aare 80" peahoones raamatukogu galeriis.

5.-13. aprillini toimus täienduskoolituskeskuse "AUTOCAD" algõppe kursus.

11. aprillil oli energeetikateaduskonna akadeemiliste loengute sarjas prof Mati Valdma loeng teemal "Elektroenergeetika ja süsteemi-probleemid".

12. aprillil korraldas toiduainete instituut koos Humberside Ülikooliga seminari "Tootmishügieen toiduainetööstuses".

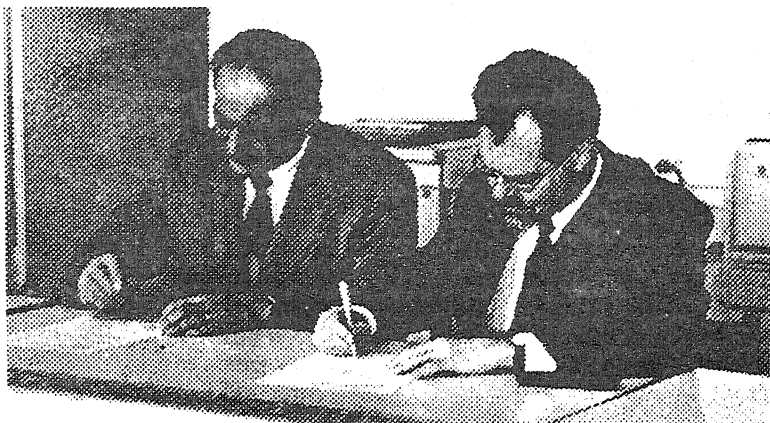
15. aprillil algas TTÜ täienduskoolituskeskuse korraldusel eeskätt TTÜ tulevastele tugengitele mõeldud joonistamise intensiivkursus. Loengud toimuvad ühe kuu jooksul laupäeviti Ehitajate tee 5 III korpuse IV korrusel. Info tel 53 22 11.

18.-21. aprillini täienduskoolituskeskuse korraldusel kursus "AUTOCAD" edasijõudnutele. info tel. 639 34 75.

20.-22. aprillini peahoones Kultuuri- ja Haridusministeeriumi korraldusel "Eesti hariduskonverents'95". Info tel 628 23 41 T. Sikk.

25.-28. aprillini täienduskoolituskeskuse korraldusel kursus "WP 5.2 ja 6.0". Info tel 639 34 75.

27. aprillil kell 10 korraldab toiduainete instituut Glehni lossis teabepäeva Eesti toiduseaduse selgitamiseks. Info tel 53 21 17.



12. aprillil andis a/s GeoEstonia direktor hr Kaijo Veskmets (pildi vasakul) Tehnikaülikoolile üle geograafiliste infosüsteemide (GIS) andmetöötlusprogrammi ARS VIENW2. Paketi, mille tinglik peakiri on "GIS kättesaadavaks igaühele", on välja töötanud Ameerika firma ESRI (Keskkonna Teadusliku Uurimise Instituut) ja Tehnikaülikool loodab sellest suurt abi nii oma üliõpilaste koolitamisel kui töötajate täiendõppel.

Kantsler hr Jüri Tanner, kes ülikooli nimel oleandmis-vastuvõtmisprotokollile alla kirjutas, rõhutas, et GeoEstonia on käesolevaga investeerinud eelkõige Eesti teaduse tulevikku ja tema kui ühe esimese Eesti firma osa selles on raske üle hinnata.

Tõnu Tomberg  
Mäeinstituudi teadur



## PÜSSIROHUST

Üheks inimkonna ajaloo suurimaks leiutiseks keemia vallas on kahtlemata musta püssirohu leiutamine. Kes, kus ja millal esimest korda kaaliumsalpeetri, puusõde ja väävli kokku segas ning selle segu plahvatama pani, jääb ilmselt igaveseks aegade hämarusse. Hiina allikatest on teada, et püssirohtu kasutati Hiinas juba VIII-IX sajadil peale Kristuse sündi rakettide ja noolte lennutamiseks. Algselt kasutati püssirohtu ilmselt peamiselt pürotehnilistel eesmärkidel (hiinlased on tänapäevani maailma kõige oskuslikumad ilutuletikumeistrid), mõnevõrra hiljem otustati püssirohtu, lähtudes tema omadusest esemeid eemale paisata, kasutada sõjanduses.

Euroopas peetakse üldtunnustatult püssirohu leiutajaks Freibergi frantsiskaani kloostrimunka Berthold Schwartzi, kes 1250. a paiku olevat püssirohu kokku seganud. Berthold Schwartzi tegelik nimi olevat olnud Constantin Anklitzen, kes kloostrisse minnes võttis enesele nimeks Berthold ning kes oma liiginime (Schwartz – must) olevat saanud oma sügava kiindumuse tõttu musta maagiasse. Berthold Schwartzi isikut ümbritseb pea sama paks saladusudu nagu poolmüütilist doktor Fausti, nii et väga paljud ajaloolased kahtlevad, kas selline munk üldse eksisteeris. Küll aga räägib vähemasti Freibergi kui püssirohu leiutamise koha prioriteedi kasuks see fakt, et XIV sajandil oli just Freiberg õitsval järjel suurtükide valamise ja suurtükiväelaste väljaõppe keskus. Seejuures aga on tunduvalt tõenäolisem, et püssirohtu õpiti tundma Bütsantsi ja Araabia vahendusel juba ristisõdade ajal ning Berthold Schwartz avastas (kui ta üldse olemas oli ja midagi avastas) vaid tee juba varem tuntud aine valmistamiseks (meie terminoloogias väljendatuna töötas ta välja püssirohu valmistamise tehnoloogia).

Nagu juba eespool mainitud, kasutati püssirohtu pea ainult sõjanduses, kusjuures juba XIV sajandi lõpul olid kõigil Euroopa riikidel arvestatavad suurtükiväed. Objektide purustamiseks nende sisse või alla pandud laengutega kasutati püssirohtu esmakordselt türklaste poolt, kes

1440. a Belgradi piiramise ajal kaevasid linnamüüride alla miinikäigu ning purustasid nende tänapäeva mõistes kamberlaengute lõhkamise teel osa linnamüürist. Seega oli esimeseks teadaolevaks ajaloos kasutatud lõhketööde meetodiks kamberlaengute meetod.

Mäenduses algas lõhketööde ajastu 8. veebruaril 1627. aastal, kui tiiroollane Kasper Weindl lõhkas Ungaris Schemnitzi (praegu Slovakkiasse jääv Banska Stavnica) kaevanduses esmakordselt puuraukudesse paigutatud püssirohulaengud maagimassiivi purustamiseks. Lõhketööd võeti juba 1630. - 1640. aastatel kasutusele Austrias, Saksamaal ja Rootsis. XVII sajandi lõpul aga ka teistes Euroopa riikides. Ameerika mandril lõhati esimene mäenduslik laeng 1705. a. Simsbury vasekaevanduses Connecticutis. Laengute topistamist hakati esmakordselt kasutama juba 1687. a, kusjuures topiseks kasutati esialgu puupunne. XVIII sajandi alguseks arenesid puurmasinad niivõrd, et puurida saadi juba 1-1,5 m sügavusi laenguauke, mis omakorda viis laengute suurenemisele ning savitopise kasutuselevõtule. Sõjakaevandustes hakati lõhketöid kasutama XIX sajandi alguses. Seejuures aga tuleb silmas pidada seda, et vähemasti esimese lõhketööde sajandi jooksul arenesid mäenduslikud lõhketööd peamiselt ja eeskätt sõjanduse vallas saadud kogemustele tuginedes.

XVIII sajandi lõpul XIX sajandi alguses tehti väga suuri avatusi pea kõigis reaal- ja loodusteadustes, teiste hulgas ka keemias. Hilisem keemiateaduse ja -tööstuse areng tegi omakorda võimalikuks uute tugevate lõhkeainete ilmumise, mida hakati peale sõjanduse peatselt ka mäetööstuses kasutama.

1800. a valmistas Saksa keemik Paul Hepp esimesena trotüüli, mida hakati sõjanduses kasutama kümnekonna aasta pärast, mäetööstuses aga veelgi hiljem.

1845. a leiutas Saksa keemik Christian Friedrich Schönbein püroksüliini, kuid esialgu saadi seda ainet puuduliku tehnoloogia tõttu ainult laboritingimustes, tööstuslikult hakati püroksüliini valmistama alles

paarkümmend aastat hiljem, 1860. aastate lõpul.

Järgmisel, 1846. aastal leiutas Itaalia keemik Ascanio Sobrero nitroglütseriini. Juba nitroglütseriini leiutaja ise pidas oma loomingut tööstuslikuks ja massiliseks kasutamiseks liialt ohtlikuks, kuid sellest hoolimata võeti nitroglütseriin mäenduses (peamiselt tunnelite, kanalite ja teede ehitamisel) väga laialdaselt kasutusele. Seejuures juhtus suuresti tänu sellele, et nii mitmedki lõhkajad ei teadnud nende poolt kasutatava aine omadusi, oma traagilisuse juures ka küllalt kurioosseid juhtumeid. Nii on ajaloo teada mitmeid juhuseid, kus nitroglütseriini kasutati lambiõlina, ka on teada vähemalt üks juhus, kus sellega määriti vagunitelgi. Nagu arvata võib, jäi vähemasti samale tegijale esimene taoline eksitus ka viimaseks (nagu ka mitmele juhulikule möödakäijale). Kuna nitroglütseriin oli oma suure tundlikkuse tõttu äärmiselt ohtlik, siis keelati 1860. - 1870. aastatel selle igasugune kasutamine mitmes riigis, näiteks Suurbritannias. Samas aga oli tänu tormiliselt arenevale mäetööstusele ning teedeehitusele tekkinud tungiv vajadus tugevajõuliste lõhkeainete järele.

Lõhketööde ja lõhkeainete edasine ajalugu on küllalt pika aja jooksul seotud Rootsi keemiku ja töösturi Alfred Nobeli nimega, tänu kellele sai alguse ohutute lõhkeainete ja lõhkamisvahendite ajalugu. Alfred Nobel hakkas oma Heleneborgis (Stockholmi tähistel) ja Krümmelis (Hamburgi lähedal) asuvas lõhkeainetehastes tööstuslikes kogustes nitroglütseriini valmistama juba 1863. a. Seejuures ei olnud tema tehase kasutusel mingeid tolle aja tasemest erinevaid ohutusmeetmeid. Nitroglütseriini müüdi ja veeti klaaspudeleis või plekkkanistrites, millega seonduvalt toimus hulganisti ohvriterikkaid õnnetusi. 1866. a segas Nobel kolm osa nitroglütseriini ühe osa diatomiidiga (ränimuld) ning sai tulemuseks uue, tunduvalt kasutuskõlblikuma ja ohutuma lõhkeaine dünamiidi. 1876. a asendas Nobel neutraalse diatomiidi püroksüliiniga, mille tulemuseks oli eriti tugevatoimeline sültjas lõhkeaine. Kuna eelnimetatud lõhkeained olid

# EMULSIONLÕHKEAINETENI



liialt tugevatoimelised ning teatud tingimustes ka liialt ohtlikud, siis asendas Nobel 1879. a osa kasutatavast nitroglütseriinist teiste ainetega ning sai tulemuseks ammooniumzhelatiindünamiidi, mille ta ka samal aastal patenteeris.

Ammooniumsalpeetriliste lõhkeainete ajalugu algas 1867. a, mil kaks Rootsi keemikut C. Ohlsson ja J. Norrbín leiutasid ja patenteerisid "Ammoniaakpüüsirohu" (Rts. k "Ammoniaakkrut"); mis sisaldas peale ammooniumnitraadi veel saepuru, pikriinhapet, sütt ja nitrobenseeni. Veel varem oli ammooniumnitraati mõningal määral kasutatud kaaliumsalpeetri asendajana (hapnikukandjana) mõnedes püüsirohtudes. Mõned aastad hiljem omandas Nobel ammoniaakpüüsirohu patendi ning muutis selle segu nitroglütseriini lisamisega tundlikumaks. Üldiselt aga hakati ammooniumsalpeetrilisi lõhkeaineid mäetööstuse laialdaselt kasutama alles XX sajandi alguses, peamiselt kahe maailmasõja vahelisel ajal.

1954. a leiutati USA-s ammooniumnitraadist ja kütteõlist koosnev uus, ohutu ja kergestikäsitletav lõhkeaine ANFO (Inglisekeelne lühend sõnadest "Ammonia Nitrate + Fuel Oil), mida hakati väga kiiresti pea kogu maailma mäetööstuses väga laialdaselt kasutama, kuna seda lõhkeainet sai väikeste kulutustega ohututest komponentidest kohapeal kokku segada. Ka Eestis oli see lõhkeaine kasutusel juba Vene ajal, kuid kuna sel ajal pidi kõik impeeriumis oleva Vene päritolu, siis tunti seda lõhkeainet Igdaniidina (Venekeelne lühend sõnadest "Institut Gornogo Dela Akademiji Nauk SSSR"). Algul kasutati ANFO-t peamiselt USA ja Kanada suurtes karjäärides kohapeal kokkusegatava lõhkeainena suurlaengute lõhkamiseks, hiljem hakati ANFO-t kasutama ka muudel lõhketöödel.

1959. a leiutati Kanadas pulp-lõhkeained ehk "Slurryd" (inglise keeles "kört" või "läga"), millede põhikomponentideks on trotüül, püroksüliin, alumiiniumipulber, mitmesugused õlid ja (õli- või vesilahuses) ammooniumsalpeeter. Nende lõhkeainete peamiseks vooruseks on

nende ülisuur veekindlus (vees praktiliselt lahustamatud) ning käsitlemisohutus, ka on nende lõhkeainete plahvatusgaasid tunduvalt vähem mürgised. Vesiemulsioonlõhkeainete võidukäik sai alguse peamiselt 1980. aastatel, mil oluliselt täiustati nende lõhkeainete valmistamise tehnoloogiat.

Lõhkeainete ajalooga on äärmiselt tihedasti seotud ka nende süütamiseks kasutatavate lõhkamisvahendite ajalugu. Kuni XIX sajandi keskpaigani lõhati püüsirohulaenguid peamiselt primitiivsete süütenööri-dega, millede kasutamisel võis ainult umbkaudu öelda, milline laeng varem või hiljem plahvatab (pikem nöör põles kauem).

1812. a leiutas Eestis pärit Paul Schilling von Cannstatt (1786-1837), kes oli enam tuntud nn. Schillingi süsteemi elektritelegraafi leiutajana ja orientalistina (ta oli Peterburi Teaduste Akadeemia korrespondentliige Idamaade kirjanduse alal), miinide elektrisüütiku, kus püüsirohulaeng süüdati elektrisädeme abil. See leiutus aga oli puhtsõjandusliku iseloomuga ning nagu Venemaal alati kombeks on olnud, salastati Schillingi avastus ning, kui sellele mõne aja jooksul sõjalist rakendust ei leitud, ka unustati.

Tegelik tänapäevaste initsieerimisvahendite areng saab alguse 1831. aastal, mil inglase William Bickford leiutas pressitud püüsirohust südamikuga ühtlaselt põleva süütenööri, mille kest põlemise ajal ei süttinud (nn "Bickfordi nöör"). Selle süütenööri abil oli juba võimalikuks tehtud laengute süütamist tänapäevases mõttes juba küllalt talutavates piirides ajastada.

Järgmine tähtis leiutus initsieerimisvahendite vallas oli paukelavhõbekapseldetonaator, mille 1864. a leiutas Alfred Nobel. Juba kuus aastat hiljem, 1870. a leiutas Smith hõõgslilaga elektridetonaatori. Nende leiutiste abil oli ka avatud tee tänapäevaste lõhkeainete kasutamiseks ning lõhketööde tehnoloogia edasiseks arenguks.

1879. a soovitas Prantsuse insener Messian (nime kuju ei ole kindel, antud venekeelse tõlke järgi) laengute initsieerimiseks kasutada pürok-

süülinist südamikuga detoneerivat nööri.

1922. a leiutatakse viitdetonaator ning 1946. a lühiviitdetonaator. Pärast neid kaht leiutist kujunes järneva kolme aastakümne jooksul pea kogu Euroopas tööstuslikel lõhketöödel valdavaks initsieerimisviisiks laengute elektrivooluga süütamine (USA-s ja Kanadas kasutati pealmaatöödel peamiselt detoneeriva nööri ja detonatsioonireleedega süütamist). Sellise elektrisüütamise võidukäigu tingis eelkõige lühiviitdetonaatorite kasutuselevõtt, millede abil saab õiget viitekestust ja viite-seeriatega paigutust kasutades tunduvalt vähendada lõhkeaine kulu ning vähendada mitmeid lõhketöödega kaasnevaid negatiivseid nähtusi (näiteks lõhketööde seismiline efekt). Samas aga ei ole elektridetonaatorite kasutamine teatud tingimustes (äikeselised ilmad, elektromagnetlainete allikate lähedus, kõrgepingeliinide lähedus, staatilised elektrilaengud) sugugi ohutu, sest võib tekkida elektridetonaatorite iseinitsieerumine.

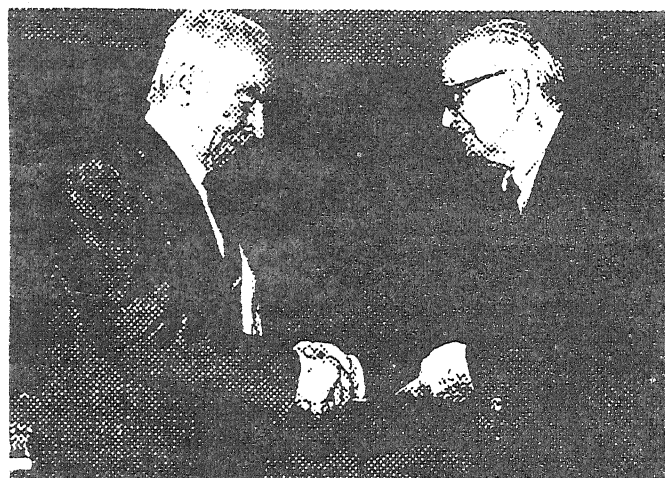
Elektridetonaatorite üldmaitud puudustest on vaba 1970. a Rootsis leiutatud ning 1973. a turule ilmunud NONEL initsieerimissüsteem, mis ühendab eneses detoneeriva nööri ja elektridetonaatorite häid omadusi (ohutu käsitlemine, viidete täpsus), olles samas vaba nende mõlema puudustest.

1980. aastate alguses leiutati Inglise maal elektrooniline lühiviitdetonaator, mille ülitäpne viitekestus on saavutatud sellega, et viite annab mitte põlev pürotehniline brikett (nagu tavalistel viit- või lühiviitdetonaatoritel), vaid miniatuurne integraalskeem (elektronkell).

Seni uusim leiutus initsieerimisvahendite vallas on 1984. a Hiinas leiutatud primaarlaenguta teraskestaga detonaator, nn NPED-detonaator (lühend inglisekeelsest nimetusest *Non Primary Explosive Detonator*), mida võib pidada seni kasutusel olevatest detonaatoritest tunduvalt ohutumaks, kuna selliste detonaatorite kasutamisel on praktiliselt välditud detonaatorite juhuslik plahvatus kesta mehhaanilise vigastuse puhul.



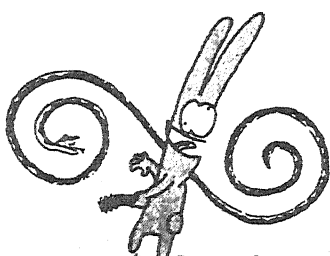
## Professor Johannes Aare ütles, et ta 80. sünnipäev on ammu möödas ja sellest pole mõtet enam rääkida



28. märtsil oli emeriitprofessor Johannes Aare 80. sünnipäev. Fotol 1940. aastast abikaasad Johannes ja Priscilla Aare juubelinäituse avamisel peahoones raamatukogu galeriis. Johannes Aare on kõige pikema pedagoogistaaziga õppejõud meie majas.

Eakaaslast ja kolleegi õnnitleb emeriitprofessor Heino Lepikson. Mõlemad mehed on õpetanud mitmeid põlvkondi eesti insenere, ja kujutavad endast tänaseks peale kõige muu ka tehnikaülikooli sümboleid.

Pildistanud Meida Jalast



# TREFFPUNKT

30. JUUNI - 1. JUULI - 1995  
HAAPSALU LOSSIPARK

**Lugupeetud daamid ja härrad!**

Meil on suur rõõm teile teada anda, et selle suve üks suursündmus toimub 30. juunil ja 1. juulil Haapsalu lossipargis.

**See on festival TREFFPUNKT.**

TREFFPUNKT on suur pidu täpselt kümnele tuhandele (10 000) inimesele.

## ROCKFESTIVAL TREFFPUNKT

sest rohkem pileteid ei müüda. Neil kümnel tuhandel on võimalik osa saada suurest kahepäevasest *show*'st, kus peale muude atraktsioonide saab ka hulgaliselt head muusikat kuulata.

Kahel laval esinevad Eesti parimad bändid ja mitmed külalised, peamiselt Rootsist. Pärast kontserte saab iidsest piiskopilinnusest meeletu ööklubi, kus esimesel ööl on suur tantsupidu Rootsi *discostaari* ACCAGAS'e ja Eesti tähtedega. Teisel ööl raputab lossi ja publikut Eesti selle suve suurim vabaõhu *rave*.

Kindlustamaks end ilmastikuolude vastu, plaanitakse 2500 ruutmeetri suuruse kardinsüsteemil töötava varikatuse ehitamist. (Selle alla mahuksid peaaegu kõik külastajad). Nagu festi-

valile kohane, on muusikavalik lai – *reggae*st raskema rokini ja *covereid* mängivast puhkpilliorkestrist Mr Lawrenceni.

Kohal on Eestist: Mr Lawrence, Vennaskond, BDÖ, Claymarkers, Genialistid ja selle suve Eestimaa kuumad grupid.

Rootsist: Rootsi Elvis'94 – Stefan Wikström ja Memphis Maffia, *reggae-band* Kalle Baah, ACCAGAS, Mother Moose jt.

Festivali korraldaja GLAGUKI Masiürituste AS soovib juba praegu oma suvekalendrisse teha vastav märke ja rääkida loetust kõigile oma sõpradele ning tuttavatele, sest see on festival, kuhu lähevad kõik!

Austusega Aivo Vaske