

## Hea inseneriharidus ausse

Ülo Tärno (RiTo 5), Riigikogu liige, Tallinna Tehnikaülikooli professor, Keskerakond

**Eesti ei vaja kindlat kogust diplomeid, vaid tegelike teadmiste ja oskustega spetsialiste. Kui palju on Eestil vaja doktoreid, magistreid ja diplomeeritud insenere? Need küsimused peab lahendama riik.**

Eesti Entsüklopeedia määratluse järgi on insener kõrgharidusega tehnikaspetsialist, kes kavandab, arendab, konstrueerib või kontrollib tarindeid ja tehnilisi seadmeid ning süsteeme, projekteerib ja organiseerib nende valmistamist või juhivad nende tööd.

Inseneritegevus on eluviis, looming, millega kaasneb pidev uue otsing, majanduslik mõtlemine, võimaluste otsimine, uute ideede realiseerimine (Tärno 1996).

Inseneride ettevalmistamiseks vajalike kõrgkoolide arv Eestis tuleneb sellest, kui palju on noori, kes on võimelised õppima ja kui palju noori tahab insenerieriala õppida ning kui suur on vajadus inseneride järele. Võimelisuse kriteerium oleneb sellest, kas püstitame inseneride ettevalmistamisel nõuded tulemustest või madalast IQ-st lähtudes.

Oma tegevuses lähtume eesmärgist, et integraaliks olgu hea haridus ja haritus. Integraal on mõiste, mida kasutatakse suuruste avaldamiseks, mis esinevad lõpmatult paljude lõpmatult väikeste osakeste summana. Seda aga haridus on.

Harituse skaalal on kõrgemad ja madalamad tasandid. Viimastesse kuuluvad ühiskonna liikmed, kes ei soovi või pole võimelised vajalikku taset omandama. Paratamatult on ühiskonna liikmed erisuguse IQ-ga. Kuid ka ühiskonna madalama tasandi liikmete kasvatamine ja õpetamine on riigi kohus ning seda tehakse kõigi maksumaksjate kulul. Mõistliku riigitellimuse kaudu peab riik looma kõigile soovijaile võimaluse saada haridus. Samal ajal tuleb spetsiifiline haridus omandada taotleja või sellest huvitatud ettevõtte raha eest, eriti juhul, kui huvipakkuva eriala omandaja ei leia valitud erialal tõenäoliselt Eesti Vabariigis rakendust.

## Mida õpetada?

Eesti-sarnane väikeriik ei saa endale lubada luksust koolitada riigi kulu ja kirjadega kaadrit suurele riigile. Juba nüüd tuleb põhjalikult analüüsida, mida õpetada põhikoolis, keskkoolis, kutsekoolis, kõrgkoolis, ülikoolis. Edasiseks arenguks peab õppijate teadmiste teatud kriitiline mass olema tunduvalt põhjalikum kui 20 aastat tagasi. Levib arvamus, et keskkoolis ei tohi liiga palju õpetada, siis ei olevat ülikoolis midagi õppida. Maailma ülikoolides on küllalt uut ja vajalikku, mida õppida. Kiire arengu tagavad ka tänapäevased infovahendid. Praeguste tudengite silmaring on avaram ja algteadmised eelmiste põlvkondade omast paremad – meil on televisioon, arvutid, Internet. Hea stardipositsioon on teadusliku ja tehnilise arengu eeldus. Just kõrge keskmine haridustase on see, millele Eesti on toetunud. Tänapäeva Eesti noorte eelis on oskus teha tööd, iseseisvalt mõelda, lai silmaring ja keelteoskus.

Hariduse omandamisel on obligatoorsed õppija (üliõpilane) ja õpetaja (professor). Teadus- ja õppetöös vajaliku taseme saavutamiseks ja säilitamiseks peab ülikoolil olema kriitilisest suurem üliõpilaste ja professorite mass. Peavad olema tugevad traditsioonidega koolkonnad. Kas saab ülikooliks pidada õppeasutust, kus õpetatakse paari-kolme eriala, pole koosseisulisi õppejõude ega tehta teadustööd? Loomulikult ei. Kahjuks pakuvad erakõrgkoolid riigiülikoolidele konkurentsi vaid paaril-kolmel erialal – peamiselt majanduses ja juuras. 80% Eestis õpetatavaid erialasid on aga unikaalsed, sest neid saab edukalt omandada vaid ühes Eesti ülikoolis.

### **Kolledžite ja kutseõppeasutuste võrk**

Üks tee kõrghariduse kättesaadavamaks muutmiseks on laialdase kõrgkoolide, kolledžite ja kutseõppeasutuste võrgu loomine kogu riigis. Eesti tänastes ja vist ka homsetes majandustingimustes ning demograafilises situatsioonis on see hädavajalik. Kõrgharidus tuleb viia üliõpilase kodukohale võimalikult lähedale. Õppimis- ja elamiskulude tasumine kallid pea- või ülikoolilinnas võib mõnele andekale noorele osutada üle jõu käivaks. Arvan, et Eesti kõrghariduse tulevikuks on kooslus – emakool ja tema kolledžid. Kui emakoolil on ajalugu, tagapõhi ja tunnus, on sealt saadav diplom autoriteetne ja tunnustatav. Õpetamise hea taseme peksid tagama emakooli professorid. Tänapäeva tehnikataseme juures võib professor meediakanalite kaudu pidada loengut korraga kas või kõigis Eesti kõrgkoolides. Minu arvates oleks see üks tee kogu Eesti linnastumisele (ca 100 km-lise mõjupiirkonnaga 1,5-miljonilise elanikuga Euroopa linn) ja rahastamisele, eriti hariduse ja kultuuri valdkonnas.

Peale oma kõrgkooli peaks tudengeil olema võimalik osaleda mis tahes Eesti või välismaa ülikooli loenguil. Era- ja avalik-õiguslikud kõrgkoolid võiksid välja töötada ühised õppekavad, võtta ette ühiseid teadusprojekte ning niiviisi üksteist vastastikku täiendada. Kõrgkoolide koostöö on tähtis just valikainete ja uute, väikese õppurite arvuga erialade õpetamisel. Unikaalsete lisaõppeainete kõrgkooli õppekavasse võtmisel tuleb enne vaadata rahakotti ja siis otsustada, kas üliõpilasel peab olema võimalus õppida Eestis just seda, mida ta soovib, teadmata, mis temast tulevikus saab. Seda võib ta teha oma kulu ja kirjadega (või sponsori abil) talle sobivas välisriigi ülikoolis. Kui ettevõtte teeb kulutuse, on tal selle erialaga töötajat ka vaja. Võib-olla on isegi ökonoomsem mõne eriala spetsialiste koolitada koostöös teiste riikidega (meenutame endisi aegu – Moskva ja Peterburi). Välismaa kõrgkoolides õppis 1999/2000. õppeaastal ligi 840 Eesti üliõpilast. Need üliõpilased on läinud õppima kahepoolsete (ülikoolidevaheliste) lepingute ja koostööprogrammide, Euroopa Liidu hariduskoostööprogrammi Socrates allprogrammi Erasmus lepingute ja välisriikide stipendiumide toel, paljud ka individuaalkorras. Rohkesti noori õpib välismaal pärast Eesti keskkooli või ülikooli lõpetamist omal käel, olles ise endale leidnud rahastamise allika (firmade stipendiumid, erafondid). Nende kohta tavaliselt andmed puuduvad.

Eesti viieaastane tehniline kõrgharidus oli väga mõistlikult üles ehitatud ning vastas laiale erialale. Tänapäevane Rootsi magister vastab meie viieaastase insenerikursuse lõpetajale. Rootsi litsentsiaat on midagi enamat. Arvan, et ehituserialadel, eriti konstruktsioonide projekteerimisele spetsialiseerumise korral on viieaastane õpe vajalik. Õppeaja pikkuse

tingib arstiga võrreldav konstruktori või tehnoloogi suur vastutus. Tuletame meelde avariisid lennukite, ülikiirete rongide, laevade ja ehitistega. Kõik need on nõudnud korraga sadu inimelusid. Pikema õppeajaga on võimalik omandada lai teoreetiline erialakursus, mida süvendatakse kursuseprojektide, arvutiprojekteerimis- ja modelleerimisülesannete ning praktikumide ja praktilise tööga.

Struktuursed muudatused peaksid toimuma akadeemilise kõrghariduse, kutsekõrghariduse ja rakendusliku kutsekõrghariduse vahekorras. Praegu on vaekauss liiga akadeemilise kõrghariduse kasuks. Vahendeid tuleks koondada tugevatesse ülikoolidesse, et nad saaksid pakkuda heal tasemel haridust.

### **Tallinna Tehnikaülikooli võimalused**

Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) ülesanne on riigile teavitada, et Eesti tehnilise kõrghariduse maine säilitamine ja tõstmine on kogu riigi tööstuse ja majanduse ülesanne. TTÜ on 84 aastat vana, heade traditsioonidega Eesti kõrgem tehniline õppeasutus, mis on siiani koolitanud kvalifitseeritud insenere. TTÜ-st on sirgunud insenerid ja majandusinimesed, kes on üles ehitanud kogu Eesti sõjajärgse majanduse. Siit on sirgunud ka riigimehi, häid ja halbu poliitikuid, kirjanikke ja muusikuid. TTÜ-s oli aastate jooksul kujunenud Eestile väga sobiv (ka kestuselt) inseneride õpetamise ja kasvatamise süsteem. Seitsmekümnendail aastail kasutati kahel esimesel kursusel õppetöö unifikseerimist. Alati on TTÜ-s spetsialiseerunud kitsamale erialale ning neid süvendatult õpetatud ja õpitud.

Akadeemilise ja rakendusliku tehnilise kõrghariduse suhtes on vaja leida ühine arusaam TTÜ, Kõrgema Tehnikakooli, ametiliitude ja ettevõtjate vahel. Eesti väiksust ja ressursside tagasihoidlikkust arvestades on ainuõige suunata vahendid konkreetse spetsialisti koolitamisele. Praeguses tagasihoidlikus majanduslikus situatsioonis TTÜ riigi rahale eriti loota ei saa. Seda jagab parlamendi Tartu Ülikooli tagapõhjaga liikmeskond. Kui mina oleksin Tartu Ülikooli koolitusega parlamendiliige, talitaksin samuti.

Kuidas firmadelt raha küsida, on Eesti inseneride taimelava – Tallinna Tehnikaülikooli – tähtsaimaid ülesandeid. Arvan, et TTÜ rektori ja tema meeskonna tänane põhieesmärk on säilitada TTÜ ja luua eeltingimused edasiseks arenguks. TTÜ Eesti-keskse arengukava loomise eeldus on riigi majanduslik, parlamendi, valitsuse ja rahvusliku tehnilise intelligentsi taust.

TTÜ tegevuses ja arengus näen kolme võimalikku varianti:

1. imaginaarse teadusega tegelemine;
2. diplomeeritud inseneride ehk tehnikamagistrite kasvatamine;
3. rakendus kõrgkool.

TTÜ-lt telliti 1996. aastal 1250, 1997. aastal 1250, 1998. aastal 1225, 1999. aastal 1076 ja 2000. aastal 870 bakalaureust. Arvud näitavad, et inseneritoorikute – poolinseneride – tellimus väheneb. Bakalaureuseõppest läks magistriõppesse 1995. aastal 9,3%, 1996. aastal

8,8%, 1997. aastal 8,2% ja 1998. aastal 6,9% (vt ka tabel 1 ja 2). Euroopa Liidus on see arv ca 50%.

**Tabel 1. Ülevaade Tallinna Tehnikaülikoolis õppinuist**

	1996	1997	1998	1999	2000
Vastuvõtt diplomiõppesse	0	120	210	246	243
Vastuvõtt bakalaureuseõppesse	1272	1175	1150	1000	845
Magistriõppe lõpetanuid	22	50	75	120	98
Doktoriõppe lõpetanuid	5	2	3	15	7

ALLIKAS:TTÜ aastaraamat 2000.

**Tabel 2. Eestis magistri- ja doktoriõppe lõpetanud**

	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000
Doktoriõpe	29	38	48	106	135	117
Magistriõpe	325	410	618	586	672	398

ALLIKAS:TTÜ aastaraamat 2000.

Olen jätkuvalt veendunud, et TTÜ eesmärk peab olema magistrite (kas või nimega diplomeeritud insener, õppeaeg viis aastat) ja doktorite koolitamine stabiilsete ja universaalsete õppeplaanide alusel. Tuleb kindlasti teha vahet loovinseneri ja müügi- (hooldus-)inseneri ettevalmistamise vahel. TTÜ peab valima Euroopa ääremaal paikneva väikeriigi (1,5 miljonit elanikku) tehnilise ülikoolihariduse jaoks oma tee või rabelema suurriikide (vaid neile sobivate) ettepanekute vahel.

Kõigi arenguteede ja variantide puhul tuleb vastata küsimusele, mis on ülikoolile obligatoorne. Obligatoorsed on professorid (õppejõud) ja üliõpilased. Seega tuleb tagada nüüdistasemega õppejõudude ja teadlaste kaader. Veel tosin aastat tagasi olime suure riigi väike arenenud ääremaa, kuhu pumbati kõrghariduse ja teaduse raha ning pumpajad said vastu endale vajalikke tulemusi. Sellest tuleneb, et meie kvalifitseeritud õppejõud on üle 60 aasta (NSV Liit) ja alla 40 aasta vanused (Eesti Vabariik). Elatustaseme langusest ja hariduse osatähtsuse alahindamisest tingituna vahepealne vanusegrupp peaaegu puudub.

Teadlaste ja inseneride osakaal on Eestis viimasel ajal vähenenud. 1999. aastal oli Eestis 1000 töötaja kohta hõivatud 4,3 teadlast ja inseneri, Euroopa Liidu keskmine 1997. aastal oli 5,1. Eesti teadlaste jagunemises teadusvaldkonniti on loodusteaduste osakaal 31%, tehnikateadustel 17,8%, humanitaarteadustel 17,4%, sotsiaalteadustel 15,3%, arstiteadustel 11% ja põllumajandusteadustel 7%. 43% kogu teadlaskonnast olid 2000. aastal üle 50 aasta vanused (Teadmistepõhine Eesti 2001, 11).

Kümne aastaga on teadlaste arv vähenenud ligi poole võrra. Teadus- ja arendustegevusega seotud teadlasi ja insenere oli 1990/91. a 7150, 1995/96. a 4503, 1999/2000. a 3912. Alanud on ajude äravool (Köörna 2001). Põhjused on majanduses. Riigi eraldised uurimis- ja teadustöökäes moodustasid 2000. aastal Soomes 3,1% SKT-st, Lõuna-Koreas 2,8%, USA-s 2,6%, Eestis 0,6%. SKT ühe elaniku kohta on USA-s 31 000, Eestis 5000 dollarit.

Kindlasti peab vaatama tagamaid, kui suur on Eesti potentsiaal, palju on õppida soovijaid. "Kasuta kodumaist kõrgkooli!" peaks olema reklaamlause. Eesti kõrgkoolide konkurendid on kõik hea mainega lääne (ja ka ida) kõrgkoolid. Kõrgkooli kui hariduse müüja eesmärk peab olema kõigi võimalike üliõpilaste õpetamine. 1990/91. õppeaastal õppis Eesti kõrgkoolides 25 899 (6 kõrgkooli) üliõpilast, 1993/94 üliõpilaste arv vähenes – oli 23 214 (22 kõrgkooli), 1999/2000 tõusis 49 674 üliõpilasele (41 kõrgkooli). Kümne aasta pärast jõuab kõrgkooli poole vähem üliõpilasi kui praegu.

### **Inseneri mitu kvalifikatsiooniastet**

Inseneri kvalifikatsiooniastmeid võiks Eestis olla päris mitu. Siin tulevad arvesse tööaastad, tehtud projektid ja püstitatud ehitised, enesetäiendus, eksamid. Et saada vastutusvõimelist konstrueerimisinseneri, on vaja pikka ja pingelist õppeaega (5–5,5 aastat).

Ehitus-konstrueerimisinseneri vastutus on võrreldav arsti omaga. Kui arsti praak võib maksta inimelu, siis ehitusinseneri viga maksab halvimal juhul tuhandeid inimelusid. Ehitis on nagu ainueksplaris auto, mida ei ole enne ekspluatatsiooni võtmist purunemiseni testitud.

Arvan, et tehnikamagister (Dipl.-Ing.) oleks konstrueerimisinseneri miinimum. Kes ei suuda või ei taha või kellel pole majanduslikke võimalusi, võib lõpetada vaheetapi kolme aastaga või vahepeal jõu kogumiseks õpingud katkestada. Kuus aastat õppinuid võiks märgistada litsentsiaadi teaduskraadiga (poolel teel doktorini). Kõrgeim tehnikainseneri kvalifikatsiooniaste võiks olla doktorinsener (seega tehnikadoktor).

Insenerikutse omistamise küsimus on Eestis seni lahendamata. Nt Saksamaal peab kutsetunnistuse välja andma riik. Aga ta võib selle delegeerida ka ülikooli ja ametiliidu ühiskomisjonile. Alati on õppeasutusel õigus iseenda nimel kutseid anda. Kuidas neid ajutisi või ülikoolide nimel väljaantud kutsetunnistusi saab välja vahetada riiklikku staatust omavate dokumentide vastu, peab sätestama seadus.

Kas on õige kulutada eesti rahva vähest raha teadlaste-spetsialistide koolitamisele välismaa jaoks? Välismaale lähevad Eesti noored edasipüüdlikud ja elujõulised inimesed paratamatult. Nad lähevad autoriteetseisse Euroopa ülikoolidesse omandama 21. sajandi teadmisi ja oskusi

ning neid kinnitavaid teaduskraade. Lähiajal ei tule neist paljud kodumaale tagasi. Põhjus on väga proosaline – tänases Eestis on nende tööalane tulevik (karjäär) ebakindel. Väljapääs on konkurentsivõimeliste töötingimuste loomine Eestis.

Eesmärgiks peaks saama tööjaotus Eesti, Balti- ja Põhjamaade ülikoolide vahel. Olen kindel, et peagi kujunevad välja eri maades kõrgtasemel õpetatavad erialad. Ka Eestis on erialasid, mida võiksime teistele heal tasemel õpetada. See on muidugi raske ja teatud ringkondadele traagiline, kuid tuleb väga kiiresti otsustada, millistel erialadel on otstarbekas koolitada spetsialiste Eestis, millistel naabermaades. Kus on võimalik saada paremat ettevalmistust, kus seda saab suhteliselt odavalt? Kui kalliks läheb Eestis uute erialade avamine? Edu saavutamiseks uue eriala õpetamisel on vaja traditsioone, tarku teadlasi-õppejõude, vähemalt tänapäeva tasemel laboreid, homsesse suunatud õppematerjale ja mis kõige tähtsam – pikemas ajavahemikus küllaldases koguses ja kvaliteedis õppida soovijaid. Provintsluse vältimiseks on ülimalt soovitatav, et doktorikraadini pürgivad eestlased teeksid ühe kraadi välismaal (Taagepera 2000).

### **Tulevikuleping noorte õppijatega**

Kui objektiivse hinnangu järgi ei ole võimalik täita teatud eriala õpetamise eeltingimusi, tuleb õppimisvõimalusi otsida lähiümbrusest. Eesti tehnilise intelligentsi koolitamisel tuleb teha koostööd nii ida- kui lääneriikidega. Helsingi, Stockholm, Lund, Göteborg, Kopenhaagen, Hamburg, Berliin, Riia, Kaunas, Vilnius ja Peterburi võiksid olla välisõppe lähipiirkonnad. Nt Øresundi regiooni on 3,2 miljonile elanikule ja 11 ülikoolile toetuv 120 000 üliõpilasega haridusprogramm. Meie võiksime kuuluda kas põhjaregiooni (Stockholm, Uppsala, Helsingi, Otaniemi, Tallinn, Tartu) või Balti regiooni (koos Riia, Vilniuse ja Kaunasega). Üks tehnikaülikoolide kolmnurki on Tehnikaülikool (HTK) Otaniemis, Kuninglik Tehnikaülikool (KTH) Stockholmis ja TTÜ. Rahvusvahelise koostöö esmane tingimus on Eesti haridussertifikaatide ingliskeelne tõlge, mis sisaldab õpitud ainete loetelu ja ainepunkte.

Kindlalt peab olema paika pandud rakenduslik kõrgharidus. 2001. aasta kõrgkoolilõpetanuist on 11% omandanud tootmisele orienteeritud tehnilise eriala ning 33% äriandusele ja turundusele orienteeritud eriala. Kõigepealt tuleb muuta rakendusliku kõrghariduse ja akadeemilise kõrghariduse riikliku tellimuse vahetada esimese kasuks, sest tehnoloogia areng esitab järjest suuremaid nõudmisi kõrgelt haritud oskustöölisele. Ettevõtjad on osutanud üleproduktioonile humanitaaraladel, mis tähendab samal ajal tuntavat puudujääki muudel aladel (Laja 2002).

Välisinvestorid püüavad Eestis tööstust arendada, kuid need katsed kukuvad järjest läbi, sest Eestis ei jätku kohalikke insenere, projektijuhte, tehnilisi oskustöölisi (Tamm 2001). Enamik kodu- ja välismaiseid ettevõtjaid kinnitab ühest suust: Eesti põhiprobleem on oskustöölise nappus (Aaviksoo 2001).

Praegu me ei tea, kuhu suundub Eesti tehnilise järelkasvu teotahtelisem, võimekam ja andekam osa. Mida võiksid ja peaksid oma tulevikust ja karjäärist arvama välismaale õppima minevad Eesti noored? 3–4 õppeaasta jooksul, mis tavaliselt kulub akadeemilise (nt doktori-) kraadi saamiseks, kaovad sidemed kodumaaga. Eestil on vaja registrit välismaal õppivate ja

töötavate Eesti juurtega spetsialistide kohta, et neid vajalikus kohas ja ajal kasutada ning neile ka konkurentsi pakkuvaid töötingimusi ja töötasu planeerida.

Eelkõik tuleb tööandjaga vähendada mingilgi määral ebakindlust tuleviku suhtes: kas eelistada kindlat tööd välismaal või kahtlasi tulevikuvõimalusi kodumaal. Kodumaa tööandjaks võivad olla nii üli- ja kõrgkoolid, riigiasutused kui ka kõik muud asutused. Välismaal õpitakse ka rahvusvaheliste fondide ja kodumaiste erasektori sponsorite toel. Seega on tegemist lausa tagastamatu abiga meie haridusele. Ja suur osa sellest abist ei tekita õppijale mingeid kohustusi Eesti riigi vastu. Noortega tuleks sõlmida teatud tingimuste täitmise puhul tulevikulepingud võimalikuks tööks, nt kas või teha plaan üli- ja kõrgkoolide pensionieas õppejõudude väljavahetamiseks. Siis ei kaoks välismaale kümned noored kõrge kvalifikatsiooniga teadlased.

### **Kasutatud kirjandus**

**Aaviksoo, J. (2001).** Hariduse iseseisvuskümnend: muudatuste hind. – Postimees, 24. juuli.

**Aher, G., Heinaru, A. (1999).** Haridus. – Eesti 21. sajandil. Arengustrateegiad, visioonid, valikud. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus.

**Engelbrecht, J. (1999).** Eesti teadus- ja arengutegevuse strateegia 21. sajandi künnisel. – Eesti 21. sajandil. Arengustrateegiad, visioonid, valikud. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus.

**Köörna, A. (2001).** Iseseisva teaduspoliitika sünnivalud. – Postimees, 3. aug.

**Kübarsepp, J. (2001).** Arengutest õppetegevuse valdkonnas. – Mente et Manu, 11. ja 18. det.

**Kübarsepp, J. (2001).** Kui palju peaks riik investeerima insenerikoolitusse. – Mente et Manu, 24. apr.

**Laja, T. (2002).** Ettevõtjad tahavad hääleõigust riigi kõrghariduspoliitikas. – Eesti Päevaleht, 27. veebr.

**Rajangu, V. (2001).** Ohtlikud mängud Eesti kõrghariduspoliitikas. – Mente et Manu, 17. apr.

**Rang, T. (2002).** Globaliseerumisest ja konkurentsivõimest ülikoolimaailmas I–II. – Mente et Manu, 19. ja 26. veebr.

**Taagepera, M., Taagepera, R. (2000).** Millised on Ameerika tippülikoolid? – Postimees, 20. apr.

**Tamm, B. (2001).** Noored, raputage endilt hirm tehnika ees! – Postimees, 14. juuni.

Teadmispõhine Eesti (2001). Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia 2002–2006. – RT I 2001, 97, 606.

**Tärno, Ü. (2000).** Haritud noored ja nende tulevik Euroopa ääremaa väikeriigis. – Tallinna Ülikoolid, nr 1.

**Tärno, Ü. (1996).** Insener – looja, elulaad, vastutus. – Tehnikaülikool, nr 19.

**Tärno, Ü. (2001).** Inseneri kasvatamise ruumiline konstruktsioon. – Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 2000. Tallinn: TTÜ Kirjastus.

**Tärno, Ü. (1993).** Tehnikakraadidest ja muust. – Tehnikaülikool, nr 3