



Eesti eViikingid

Eesti IT sektori innovatsioonisüsteemi analüüs Kokkuvõte

Tarmo Kalvet (Sihtasutus Archimedes ja Poliitikauuringute Keskus PRAXIS)
Tarmo Pihl (Sihtasutus Archimedes)
Marek Tiits (Sihtasutus Archimedes)

Tartu 2002

ARCHIMEDES

Tarmo Kalvet, Tarmo Pihl, Marek Tiits. 2002. Eesti IT sektori innovatsioonisüsteemi analüüs. Kokkuvõte. Tartu: Sihtasutus Archimedes



Käesolev aruanne on koostatud Euroopa Liidu Teadus- ja Arendustegevuse 5. Raamprogrammist rahastatava projekti „*Establishment of the Virtual Center of Excellence for IST RTD in Estonia*” (Eesti eViikingid; leping nr IST-2000-26452) raames.

Töö autorid tänavad Jaak Antonit, Wolfgang Drechslerit, Ülo Jaaksood, Kitty Kubot, Arvo Otti ning Jaan Penjamit asjakohaste märkuste, lisanduste ja paranduste eest.

Euroopa Komisjon ega ükski Komisjoni nimel tegutsev isik ei vastuta käesolevas aruandes esitatud teabe korrektsuse eest. Käesolevas uurimuses esitatud seisukohad kuuluvad autoritele ega pruugi kajastada Euroopa Komisjoni seisukohti.

ISBN 9985-78-527-4

© Sihtasutus Archimedes 2002
www.esis.ee/eVikings/

Kujundus: Helena Nagel
Trükk: Tõravere Trükikoda

Eesti IT sektori innovatsioonisüsteemi analüüs

Kokkuvõte

Tartu 2002

Sisukord

Eesmärgid	4
Metodoloogia	6
IT sektori innovatsioonisüsteemi taust	8
1. IT kui tehnoloogilis-majandusliku paradigma mootor, riigi võtmeroll	8
2. Tootlikkuse kasv soodustamas konvergensti	8
3. Üleminek innovatsioonipõhisele majandusele	10
4. Eesti innovatsioonipoliitika kui „poliitika puudumise poliitika”	12
Eesti IT klaster ja innovatsioonisüsteem	14
1. Klastianalüüsi teooria: Porteri teemant	14
2. Teguritingimused	16
2.1. Haridus kui konkurentsivõime arengu esmane tegur	16
2.2. Teadus ja arendustegevus (T&A) kui võtmetegur	17
3. Nõudlust kujundavad tingimused	20
3.1. Alltöövõtt – innovatsiooniks ebapiisav tingimus	20
3.2. Infoühiskonna areng kui nõudluse mõjutaja	21
4. Seotud ja tugitööstused	22
5. Ettevõtete strateegia, struktuur ja konkurents.....	24
5.1. Konsolideerumine	24
5.2. Ettevõtete strateegia	24
5.3. Rahvuslike institutsioonide vaheline koostöö	25
5.4. Rahvusvaheline koostöö	27
Poliitikasoovitused	28
Kasutatud kirjandus	30

Eesmärgid

Eesti ühiskonnale omane avatus kaasaegsetele tehnoloogiatele ning valmisolek eksperimenteerida uute lahendustega on rahvusvahelises võrdluses jätnud Eestist mulje kui tehnoloogiliselt eesrindlikust ning kiirelt areneva infoühiskonnaga riigist. Seda veendumust on tugevdanud ka mitmed professionaalselt läbi viidud rahvusvahelised teabekampaaniad. Tõepoolest, mitmete infoühiskonna arengut peegeldavate indikaatorite poolest kuulub Eesti jätkuvalt Kesk- ja Ida-Euroopa riikide juhtgruppi, samuti on mitmed valitsuse või eraettevõtete poolsed algatused olnud tähelepanuväärsed ja innustanud ka teisi riike Eestist eeskuju võtma.

Käesolev aruanne püüab hoiduda pelgast infotehnoloogia kasutamise arvuliste näitajate analüüsist. Selle asemel avatakse arvuliste näitajate tagamaid ja käsitletakse Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IT) sektori konkurentsivõimet mõjutavaid põhilisi tegureid. Aruandes järeldatakse, et käsitledes Eestit kui IT-riiki ja arenenud infoühiskonda kiputakse paljusid arenguid innovatiivsuse aspektist väärti tõlgendama. Eesti on tegelikkuses paljuski imiteerija rollis, kusjuures reaalsesse (uute) teadmiste loomisesse paigutatakse seni vahendeid väga piiratud mahus.

Sarnaselt muule maailmale näeb ka Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia "Teadmistepõhine Eesti. Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia 2002–2006" Eesti tulevikku teadmistepõhise ühiskonnana, kus uute teadmiste otsingule suunatud uuringud, teadmiste ja oskuste rakendamine ning inimkapitali areng on majanduse ja tööjõu konkurentsivõime ning elukvaliteedi kasvu allikaks. Strateegia määratleb muuhulgas ühe Eesti teadus- ja arendustegevuse võtmevaldkonnana kasutajasõbralikud infotehnoloogiaid ja infoühiskonna arengu.

Eesti ei käitu IT-d prioritseerides erandlikult. Camarero ja Magnatti (2000) väidavad oma EL-i liikmesriikide innovatsioonipoliitika prioriteetseid valdkondi käsitlevas uurimuses, et IT on keskseks sektoriks 27% juhtudest ja peaaegu igal riigil on vähemalt üks antud sektori arendamisele suunatud meede (lk 99-100).

Eestile sobiva innovatsioonipoliitika väljatöötamise eelduseks on ühtne arusaam Eesti IT sektori innovatsioonisüsteemi põhiprobleemidest. Seetõttu käsitleb käesolev uuring põhjalikumalt järgmisi küsimusi:

- Millised on Eesti IT klasteri elemendid, kuidas klaster toimib ja millised on tema seosed sektori siseselt ning Eesti ja rahvusvahelise majanduse teiste sektoritega?
- Millised on IT sektori innovatsioonisüsteemi elemendid ja kuidas kirjeldada nende seoseid?
- Milline on innovatsiooni tase IT sektoris ja mis on peamine teadus- ja arendustööga tegelemise põhjus?

Metodoloogia

Eesti IT sektori innovatsioonisüsteemi analüüsi viis läbi Sihtasutuse Archimedes Innovatsioonikeskus, mille eesmärgiks on edendada Eesti teadus-, äri- ja muude organisatsioonide osalemist Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse programmides.

eViikingite projekti ettevalmistused käivitusid 2001.a. alguses. Sama aasta mais viidi läbi ulatuslik Eesti IT ettevõtete uuring. Valimi koostamise kriteeriumideks seati ettevõtete käive ja innovatsioonipotentsiaal. Kokku pöördui küsitlusega 133 firma poole ja 99 neist nõustusid uurimuses osalema.

Kuivõrd mõned olulised turuosalisel keeldusid intervjuudest, kasutati ka kaudseid infoallikaid. Tulemusena katab käesolevas aruandes esitatud analüüs 85–90% Eesti siseriikliku IT turu käibest (hinnangu aluseks on äriregistri andmed).

Käesolev kokkuvõte põhineb kolmel uuringul.

Raport „**IT, innovatsioon ja innovatsioonipoliitika: Eesti kaasus**” annab tehnoloogia- ja innovatsioonispetsialistide seisukohtadele tuginedes ülevaate innovatsiooniprotsessi tähtsusest ja üldtunnustatud lähenemisest tehnoloogilis-majanduslikele paradigmadele. Innovatsiooni määratlemisel lähtutakse Oslo Käsiraamatus (OECD, 1997) esitatud definitsioonist: „tehnoloogiline toote- ja protsessiinnovatsioon tähendab tehnoloogiliselt uute toodete (peetakse silmas nii tooteid kui teenuseid) ja protsesside juurutamist (s.t. turuletoomist või kasutamist) tootmisprotsessis, samuti toodete ja protsesside olulisi tehnoloogilisi parendusi” (lk 31).

Ülevaade „**Eesti IT klaster**” kasutab metoodilise alusena Porteri klasterielementide koosmõju mudelit (1998), mida tuntakse ka Porteri teemanti nime all. Porteri teemant toob välja neli põhilist tegurite rühma, mis on klasterisuhete tekkimise eeltingimuseks. Need neli rühma on 1) teguritingimused, 2) ettevõtete strateegia, struktuur ja konkurents, 3) seotud ja tugitööstused ja 4) nõudlust kujundavad tingimused. Kuna

käesolev aruanne keskendub Eesti IT klatri pikaajalise konkurentsivõime hindamisele, lähenetakse klatrile innovatsiooni ja innovatsioonisüsteemi vaatenurgast.

Lisaks kasutatakse klatri suhete määratlemiseks statistilist sisend-väljund (*Input-Output, I/O*) analüüsi (tuntud ka Leontieffi tabelite nime all), mis näitab, kui suurt osa ühe sektori toodetud kaupadest ja teenustest kasutatakse teises sektoris tootmissisendina. Kuna Eestis vastav statistika uuringu läbiviimise momendil puudus, põhineb käesolevas uurimuses tehtud I/O analüüs 2001.a. mais IT ettevõtete poolt täidetud küsimustikel.

Kolmas dokument, „**IT alane teadus- ja arendustegevus ning innovatsioon Eestis**”, analüüsib Eesti teaduse ja arendustegevuse peamisi sisend- ja väljundnäitajaid. Laiemas kontekstis kasutatakse Euroopa infoühiskonna tehnoloogiate teadus- ja arendustegevuse strateegiat ja visioone aastaks 2010, mis käsitlevad ümbritseva intellekti (*ambient intelligence*) teematikat. Riiklikult rahastatavate IT-alaste teadus- ja arendusprojektide kogumi suhtes rakendatakse Euroopa Ühenduse infoühiskonna tehnoloogiate integreeritud projektiportfelli analüüsi metoodikat.

Uuringu esmaseid tulemusi arutati ettevõtete, ülikoolide ja ministeeriumide esindajate osavõtul 24. augustil 2001.a. Tallinnas toimunud seminaril. Uuringu tulemusi ja terviklikku analüüsi arutati lisaks mitmete välisekspertidega.

IT sektori innovatsioonisüsteemi taust

1. IT kui tehnoloogilis-majandusliku paradigma mootor, riigi võtmeroll

1980. ja 1990. aastatel infotehnoloogia alal toimunud kiire areng on juurutanud nii majandusteadlaste kui laiema avalikkuse seas arusaama, et **IT puhul on tegemist ühega tehnoloogiatest, mis on hetkel juhtimas maailma tehnoloogilis-majanduslikku paradigma muutust**. Sarnaselt ajalooliselt tootmissfääris kõikehõlmavat mõju omanud tehnoloogiliste revolutsioonidega (puuvill, süsi ja raud, teras, nafta ja plastik) arvatakse infotehnoloogias peituvat tohutut potentsiaali.

Ülalnimetatud perioodi iseloomustab erinevate infoühiskonna teooriate tekkimine ning uue majanduse mõiste esiletõus. Kas majandus on tõepoolest põhimõtteliselt muutunud või saab neile muudatustele ka ajaloos paralleele tuua, on siiani vaieldav, ehkki käesoleva aruande autorid pooldavad ajaloolist lähenemist ja toetavad majanduslainete teooriat s.t. majanduse baseerumist teatavatele fundamentaalsetele printsiipidele.

Kuna tänapäeva arenenud riikide edu peitub tööstuslikus innovatsioonis, on riikliku poliitika roll innovatsiooni toetamisel ülimalt oluline. Tegelikult „mõistame, et ei ole praktiliselt ühtegi riiki (välja arvatud Hongkong), mis oleks saavutanud tööstusriigi staatuse, ilma et vähemalt mingi perioodi jooksul oleks riik väga tugevalt olnud kaasatud arengu toetamisse” (Chang 2001, lk 21).

2. Tootlikkuse kasv soodustamas konvergentsi

Euroopa Liidu (EL) kandidaatriike iseloomustab olukord, kus nii kulutused teadus- ja arendustegevusele kui ka keskmine tööjõu tootlikkus jäävad siiani oluliselt alla EL-i keskmisele tasemele. 1998.a. andmete põhjal oli EL-i majandus tervikuna kandidaatriikide majandusest 2,5 korda tootlikum. Kandidaatriikides on kõige produktiivsemateks sektoriteks kujunenud kaubandus, transport ja side, finants- ja äriteenused, kus tööjõu tootlikkus on jõudnud 66%-ni EL-i tasemest. **Eesti tööjõu tootlikkus on EL-iga võrreldes 37%**, mis on väga lähedal kandidaatriikide keskmisele 41%-lisele tootlikkusele. Tootlikkus on kõrgeim kaubanduse,

transpordi ja kommunikatsiooni valdkonnas (55% EL-i keskmisest) ning põllumajanduses (46%). Töötlevas tööstuses on Eesti vastav näitaja 26%, Lätis 29% ja Leedus 30% (Eurostat 2001). Eesti IT klasteri kontekstis on produktiivsus kõrgeim kommunikatsioonisektoris, millel on ühtlasi ka suurima lisandväärtuse loomise potentsiaal. Arvutiteenused püsivad keskmisel tootlikkuse tasemel.

Produktiivsuse tõus on toimunud viimasel kümnendil suuresti tänu kodumaistele väikeettevõtjatele, välisettevõtetele ja välismaistele otseinvesteeringutele, mistõttu tootlikkus on enim suurenenud uutes, (väike)ettevõtetes või sektorites, kus restruktureerijateks on olnud välisosalusega ettevõtted (Radoševic 1998). Viimased on osutunud kodumaisel kapitalil põhinevate majandusüksustega võrreldes suhteliselt edukamateks.

Eesti ei ole viimase kümne aasta jooksul rakendanud aktiivset tööstuspoliitikat. Sellele vaatamata oli aastatel 1994–98 Eesti töötleva tööstuse toodangu aastane kasv 7,7% (tööstuse kogutoodangu kasv 6,2%). Euroopa Liidu 15 liikmesriigis oli tööjõu tootlikkuse kasv samas aastatel 1991–99 kõigest 1,7% (EK 2000, lk 9).

Eesti kiiret tootlikkuse tõusu võib selgitada konvergentsimudeli (*catching up model*) (Abramovitz 1986) abil. Antud kontseptsiooni kohaselt kasvavad tehnoloogiliselt suhteliselt vähem arenenud riigid kiiremini kui arenenud riigid, kuivõrd tehnoloogiliste teadmiste ülekandumine võimaldab neil kergemini rakendada arenenud riikide tehnoloogilist kompetentsi, toetades nii suhteliselt kiiremat elukvaliteedi tõusu. Tehnoloogia akumulatsiooni kõrval mängib taolistes protsessides otsustavat rolli ka „sotsiaalne suutlikkuse” (*social capability*) aspekt, mis kätkeb endas eeskätt tehnoloogiliste teadmiste rahvusvahelist levikut soodustavate institutsioonide olemasolu ja efektiivset toimimist. Sotsiaalse suutlikkuse arengu peamisteks tagajateks peetakse omakorda haridus- ja finantssüsteemi.

Eesti kiiret tootlikkuse
tõusu saab selgitada
konvergentsimudeli abil

Konvergentsile ja sellega kaasnevale produktiivsuse kasvule võivad järgneda kaks võimalikku stsenaariumi. Osa vabanevast tööjõust võib suunduda teistesse, tööjõuintensiivsetesse sektoritesse (1) või olemasoleva sektori lõikes võib tekkida (näiteks ekspordi näol) täiendav nõudlus, mille abil sektori tööhõive püsib stabiilsena või isegi suureneb (2). **Eesti sektoriaalset produktiivsust käsitlevad empiirilised andmed näitavad selgesti, et tootlikkuse kasvu seos töötajate**

arvuga on olnud siiani valdavalt pöördvõrdeline (vt ka Hernesniemi 2000, lk 12–14). Kui võrrelda 1997.a. ja 1994.a. andmeid (Statistikaamet 2001a), siis 13 tööstusharust, milles tootlikkuse kasv aastas ületas 14%, jäi töötajate arv samale tasemele või suurenes vaid neljas tööstusharus. Puidu, paberi, paberitoodete, kummi- ja plastmasstoodete valmistamine suurendas tööhõivet, mööbli ja 'muude tööstustoodete' puhul jäi tööhõive samaks, ülejäänud sektorites tööhõive vähenes. See protsess viitab järgmises lõigus käsitletava tardumise efekti (*lock-in*) süvenemisele Eesti majanduses.

3. Üleminek innovatsioonipõhisele majandusele

Erastamise ja tehnoloogilise täiustumisega **hakkas 1990. aastate alguses Eesti tööstusstruktuur teguripõhisest staadiumist väljuma**. Porter (1998) kirjeldab teguripõhist etappi kui majandussüsteemi, mille toimimine sõltub esmastest teguritest, milleks on näiteks maa, tööjõud, kapital. Toodete keerukuse aste on madal, majandust iseloomustab spetsialiseerumine toodete kokkupanekule, samuti töötleva ja hankiva tööstuse tööjõumahukus. Tehnoloogiat omandatakse impordi, välismaiste otseinvesteeringute ja imitatsiooni teel.

Kõrgema kvaliteediga välismaised otseinvesteeringud, riskikapital ja muud tegurid soodustavad majandussüsteemi üleminekut **investeeringute põhise majanduse** etappi, kus finantskapital investeeritakse kaasaegsetesse rajatistesse ja keerukatesse välismaistesse toodetesse, samuti protsesside ja tootmistehnoloogia arendamisse; tooted on teguripõhise staadiumiga võrreldes suurema lisandväärtusega ning majandustegevus spetsialiseerub peaaesjalikult töötlevale tööstusele.

Eesti üleminek investeeringute põhisele majandusele on olnud kiire, kuivõrd Eesti on olnud edukas **välismaiste otseinvesteeringute** ligitõmbamisel. Välismaiste otseinvesteeringute kogutasemelt elaniku kohta (1989–2000) on Eestist Kesk- ja Ida-Euroopa ja SRÜ riikide hulgas edukamad vaid Ungari ja Tšehhi Vabariik (EBRD 2001, lk 22). Kuna Eesti on erastamisega teistest üleminekumaadest kaugemal, mõjutab see ka välismaiste otseinvesteeringute voogu tulevikus – Euroopa Rekonstruktsiooni- ja Arengupanga (EBRD) andmetel on erastamise kogutulemi ja välismaiste otseinvesteeringute koguväärtuse vahel tugev positiivne korrelatsioon (EBRD 2000, lk 84).

Välismaised otseinvesteeringud ei taga tingimata kohaliku tööstuse innovatsioonisuutlikkuse tõusu. Tööstuse kasvu ja konkurentsivõimet arvestades on välismaiste otseinvesteeringute kvantiteedist olulisem nende kvaliteet.

Eesti üleminekuprotsess näib toetavat laialtlevinud seisukohta, et neoliberaalne majanduspoliitika aitab küll erasektorit elavdada, kuid taoline elavnemine piirdub madalatehnoloogiliste (*low-tech*) sektoritega, mille areng ei eelda laialdast riigipoolset toetust (Chang ja Rowthorn 1995). Selle väite kinnituseks võiks tuua asjaolu, et Eesti tööstuses domineerisid 1999.a. toiduainete ja tubakatoodete tootmine, energiavarustus ning puidu ja mööbli tootmine (Statistikaamet 2001a). Analüüsidest Eesti kaubandusstruktuuri ja võrreldes seda OECD ekspordiga 1997. aastal, jõudis Hernesniemi (2000) järeldusele: „Eesti ekspordieelis põhineb traditsioonilistel tööstusharudel nagu puidutööstus ja mööblitootmine, tekstiili- ja valmisriietetööstus ning toiduainetetööstus. Anorgaaniliste kemikaalide osas ollakse OECD ekspordistatistikat arvestades samuti konkurentsivõimelised. Just nendes tööstusharudes peitub Eesti praegune tugevus.” (lk 10).

Järelikult tuleb Eestil, arvestades praeguseid konkurentsieeliseid ja potentsiaalselt vähenevat atraktiivsust välisinvesteeringutele, lahendada tööjõumahukatesse ja madalapalgalistesse tööstusharudesse spetsialiseerumise probleem ning sellega seonduv madalatehnoloogilistesse sektoritesse lukustumise oht.

Porteri käsitluses järgmine, **innovatsioonipõhine etapp**, teostub tõhusate komplekssete tehnoloogiliste lahenduste, uuenduslike toodete loomist toetava ulatusliku teadus- ja arendustegevuse ning intellektuaalse kapitali pideva arendamise kaudu. Ettevõtted konkureerivad kõrgest produktiivsusest tulenevate madalate tootmiskulude, mitte tootmistegurite hinna alusel.

Innovatsioonipõhisesse etappi siirdumine sõltub riigipoolsetest tööstus- ja innovatsioonipoliitika tugimeetmetest. Innovatsioonipoliitika keskendub teaduse, tehnoloogia ja tööstuspoliitika nendele elementidele, mis „on otseselt suunatud uute toodete, teenuste ja protsesside arendamisele, levikule ja tõhusale kasutamisele turgudel või era- ja avalikes organisatsioonides” (Lundvall ja Borrás 1999, lk 37). Seega on innovatsioonipoliitika suunatud toimiva riikliku innovatsioonisüsteemi loomisele. Selline aktiivne ja mõjus poliitika on Eestis senini puudunud.

Eestil tuleb lahendada
tööjõumahukatesse
madalapalgalistesse
tööstusharudesse
spetsialiseerumise probleem

Innovatsioonipõhisesse
etappi siirdumine vajab
riigipoolsetest toetust

4. Eesti innovatsioonipoliitika kui „poliitika puudumise poliitika”

Eesti üleminek turumajandusele on teostunud paljuski neoliberaalse *laissez faire* ehk riikliku mittesekkumispoliitika keskkonnas. **Eesti majanduspoliitikat iseloomustab tugev orientatsioon turumehhanismidele, kiire ja ulatuslik erastamine, vabakaubandus ja liberaalne investeerimiskliima.** Peamiseks prioriteediks on olnud stabiilne rahapoliitika ja tasakaalustatud riigieelarve printsiip. Eesti poliitikakujundajate kandvamaks mureks on olnud seega turutõrked, s.t. riigipoolse sekkumise eesmärgiks oli nõudluse ja asjakohase hinnamehhanismi vahendusel „piisava turu” loomine.

Nagu eespool mainitud, on saatnud Eestit teguripõhisest etapist investeringutepõhisesse etappi üleminekul edu. Samas olid ka algsed tingimused konvergenstiks teiste üleminekuriikidega võrreldes piisavalt head (näiteks infrastruktuur, inimkapital) ja ülemineku edukus tulenes peamiselt välisinvestorite ja kodumaiste ettevõtjate aktiivsusest.

Eestil on siiski olemas mõned innovatsioonipoliitika dokumendid. Kaks neist: Eesti riiklik innovatsiooniprogramm (kinnitatud juunis 1998) ja riiklik arengukava aastateks 2000–2002 (1999) on olnud Eesti innovatsioonipoliitika alusteks, kuid mitte kumbagi neist ei ole tegelikult rakendatud (Hernesniemi 2000, lk 9). Ehkki eksisteerib ka rida teisi majanduspoliitilisi dokumente, ei paku need ei otseselt ega kaudselt tööstus- ega innovatsioonipoliitilisi meetmeid, vaid on koostatud peamiselt rahvusvahelistele organisatsioonidele esitamiseks või muul eriotstarbel. Neis puuduvad nii pikaajaline visioon, süstemaatiline lähenemine kui ka poliitika rakendusmehhanismid.

Strateegia „Teadmistepõhine Eesti” rakendamine on võtmetähtsusega

Hiljuti vastuvõetud Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia „Teadmistepõhine Eesti” (Riigikogu 2001) juhib turutõrgete kõrval tähelepanu ka muudele tõrgetele, soovitades riigil tegutseda nende kõrvaldamiseks nii investori, katalüsaatori kui regulaatorina. Teisalt sisaldab dokument oma poliitilise iseloomu tõttu rohkesti väärtushinnanguid, pakkumata samas välja konkreetseid toimimismehhanisme. Dokumendis tõstetakse siiski esile vajadust tugevdada senisest enam innovatsioonipoliitika rakendusstruktuure. Viimane aspekt on ülioluline, sest ilma korrektselt toimivate halduspoliitika instrumentideta jääb see dokument – ehkki olles kutsunud esile avaliku arutelu ja üldise teadlikkuse kasvu – üksnes dokumendiks, nagu Eesti innovatsioonipoliitika lähiajalugu selgelt ka näidanud on.

Adekvaatse innovatsioonipoliitika puudumine ja praeguse teadus- ja arendustegevuse finantseerimise kasvudünaamika säilitamine soosib olemasolevale teadmistemahukuse tasemele kinnistumist. Eesti jõuab küll tõenäoliselt Euroopa Liitu, kuid osutub piiratud tehnoloogilise arendustegevuse ja suure lisandväärtusega tootmise puudumise tõttu marginaalseks, olles sunnitud konkureerima peamiselt põhiteguritest (suhteliselt odavam tööjõud, looduslikud ressursid jms) tulenevate eeliste abil (Radoševic 1999).

Riiklike poliitikate koordineerimise mehhanismi väljatöötamine ja rakendamine teaduse ja tehnoloogia arengu ning innovatsiooni edendamisel on seetõttu hädavajalik. Eestis ja paljudes teistes kandidaatriikides planeeritav teaduse ja arendustegevuse strateegiate toetuseks planeeritav avaliku sektori kulutuste tõus peab ka tegelikkuses realiseeruma.

Eesti IT klaster ja innovatsioonisüsteem

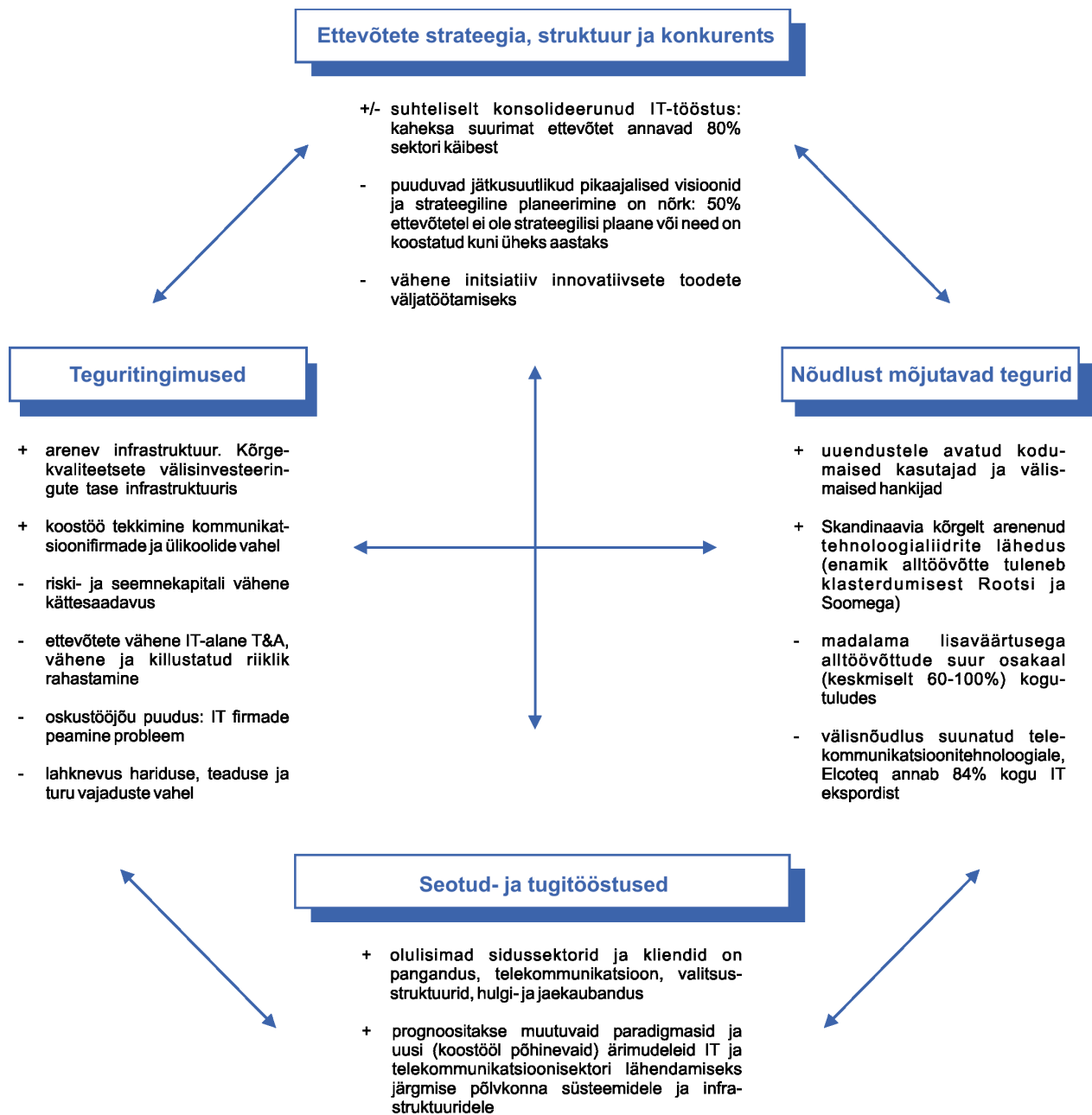
1. Klastianalüüsi teooria: Porteri teemant

Michael Porter (1998) kirjeldab nelja üldist tunnust, mis kujundavad majanduskeskkonda ja aitavad kaasa riigi konkurentsieeliste arenemisele. Neid tegureid vaadeldakse teatud kindla majandusruumi erinevaid sektoreid hõlmava lisandväärtusahela – klatri – kontekstis. Riigi jätkusuutliku konkurentsieelise saavutamise neli nurgakivi on:

- majanduses eksisteerivad **teguritingimused**, mida väärtusloome ahelas kasutatakse;
- **nõudlust mõjutavad tingimused**, mis määratlevad edasised tootearenduse suunad ja väärtuse lisamise protsessi arengu;
- **firmade strateegia, struktuur ja konkurents**, mis määravad klastrisisese konkurentsi taseme ja stimuleerivad innovaatilist ettevõtlust;
- ning **seotud- ja tugitööstused**, mis on vaatlusaluse klastriga koostoimes, mõjutades selle funktsioneerimist nii otseselt kui kaudselt.

Käesolev uuring näitab, et baas eespoolloetletud tegurite koosmõjaks on küll olemas, kuid see ei ole praegusel hetkel piisavalt realiseerunud. Porteri teemandi põhielemendid on kujunemisjärgus ja nende koosmõju on olnud seni selgepiirilise ja rahvusvaheliselt konkurentsivõimelise IT klatri moodustamiseks kaugelt liiga juhuslik.

Joonis 1: Eesti IT klaster – Porteri teemant



2. Teguritingimused

Eesti IT tööstuse teguritingimusi kujundavad tööjõud, füüsiline, haldus- ja informatsiooniline infrastruktuur, kapitaliturg ning teaduse ja arendustegevuse infrastruktuur. Peaaegu kõikides nimetatud kategooriates esineb puudusi; kõige olulisemaid ja problemaatilisemaid neist käsitletakse üksikasjalikumalt alapunktides 2.1 ja 2.2.

Skandinaavia kõrgeltarenenud tehnoloogialiidrite lähedus on osutunud selles oluliseks arengu stiimuliks

Füüsiline, haldus- ja informatsiooniline infrastruktuur on kiiresti arenenud. Skandinaavia kõrgeltarenenud tehnoloogialiidrite lähedus on osutunud selles oluliseks stiimuliks. Uudsete tehnoloogiate kiire kasutuselevõtt, arenenud mobiilsidevõrk, telefoniliinide ja internetiühenduste kõrge arv on loonud infotehnoloogiliste lahenduste tekkeks soodsa pinnase.

Kapitaliturg toimib, kuid ei ole uute ettevõtmiste rahastamisel piisavalt tõhus. Peamiseks ettevõttevälise rahastamise allikaks on pangad, kuid nende tagatishõuded muudavad väikefirmadele vajalikud arendusvahendid praktiliselt kättesaamatuks. Seemne- ja riskikapital on kättesaadav väga piiratud mahu, seda pakuvad vaid üksikud väikesemastaapsed fondid, mille suunitlus ja investeerimisstrateegia on turulähedane ja suhteliselt lühiajalise orientatsiooniga. Tingimused uute ideede turuletoomiseks pole seega piisavalt soodsad.

2.1. Haridus kui konkurentsivõime arengu esmane tegur

56% Eesti IT firmadest tunneb puudust spetsialistidest konkreetsete toodete või tehnoloogiate alal, 39% otsivad projektijuhte ja müügipersonali. Vaid 10% vajab hetkel teadus- ja arendustöötajaid ning 20% eeldavad, et täiendava teadus- ja arenduspersonali vajadus tekib alles pikemas perspektiivis (andmed põhinevad eViikingite 2001.a. mai aruandel, kui ei ole viidatud teisiti).

Vastuvõtt IT bakalaureuse- ja magistriõppesse on ülikoolides 1990. aastate teisel poolel oluliselt suurenenud. Samas katkestavad umbes pooled üliõpilased õpingud, seda tavaliselt 2. või 3. aastal. Põhjalikumad Eesti IT kõrgharidussüsteemi tulemuslikkuse uuringud, mis analüüsiksid tööandjate ja üliõpilaste rahulolu kõrgharidussüsteemiga, kahjuks puuduvad.

IT sektoris eksisteerib lahknevus õpetatavate oskuste ja majanduse vajaduste vahel

Olemasolevad andmed ja analüüsid viitavad lahknevusele õpetatavate oskuste ja majanduse vajaduste vahel (Eesti Tuleviku-uuringute Instituut 2001), mis on omane ka IT sektorile.

2.2. Teadus ja arendustegevus (T&A) kui võtmetegur

2.2.1. T&A rahastamine

Ehkki välismaised otseinvesteeringud Eestisse on alates 1992. aastast pidevalt kasvanud, on teadus- ja arendustegevuse rahastamine jäänud siiski suhteliselt tagasihoidlikuks. T&A investeeringud moodustasid 1999. ja 2000. aastal 0,7% Eesti SKP-st, mis on EL ja OECD keskmisest oluliselt madalam näitaja. Eesti avaliku sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele moodustavad 79% T&A kogukuludest. OECD riikides on vastav suhe vastupidine – avaliku sektori poolne rahastamine moodustab T&A kulutustest vaid 39%, ülejäänud vahendid pärinevad erasektorist.

2000. aastal eraldas avalik sektor IT-alasele teadus- ja arendustegevusele umbes 11 miljonit krooni, mis moodustas ligikaudu **5% Eestis avaliku sektori poolt teadus- ja arendustegevusele eraldatud vahenditest**. Projekti töörühm vaatas samuti läbi avaliku sektori allikatest 2000. ja 2001. aastal rahastatud IT-alased teadus- ja arendusprojektid leides, et:

- 2000. aastal eraldati IT-alaseks teadus- ja arendustegevuseks 6% kogu sihtfinantseerimisest, s.o. rahastati 14 IT-alast teadus- ja arendusprojekti keskmises summas 680 tuhat krooni aastas.
- Eesti Teadusfond (ETF) eraldas umbes 40 uurimistoetust keskmises summas 60 tuhat krooni aastas ja see moodustas 3,5% kõikidest ETF-i poolt teadus- ja arendustegevuseks eraldatud grantidest.
- äsjaloodud Eesti Tehnoloogiaagentuuril (ESTAG) oli 2001. aasta juuniks vaid neli IT-alast tootearenduslaenu (need lepingud pärinevad siiski ESTAGi eelkäijalt Eesti Innovatsioonifondilt) hinnangulises kogusummas 2 miljonit krooni, mis ei ole Eesti IT-alast teadus- ja arendustegevust oluliselt mõjutanud.

Teadus- ja arendustegevuse alaste projektide avaliku sektori poolse rahastamise äärmuslik killustatus, väikeprojektide suur arv ja suhteliselt väike konkurents on märgid praeguse teadus- ja arendustegevuse rahastamissüsteemi puudulikkusest. Olemasolev süsteem ei soodusta uute, kõrge riskiastmega ja potentsiaalselt kõrge tulususega teadus- ja arendusprojektide algatamist. Lisaks peaks rahastamissüsteem püüdma paremini ette näha võimalikke sotsiaalmajanduslikke arengustsenaariume, määratledes vastavalt sellele ka oma prioriteedid.

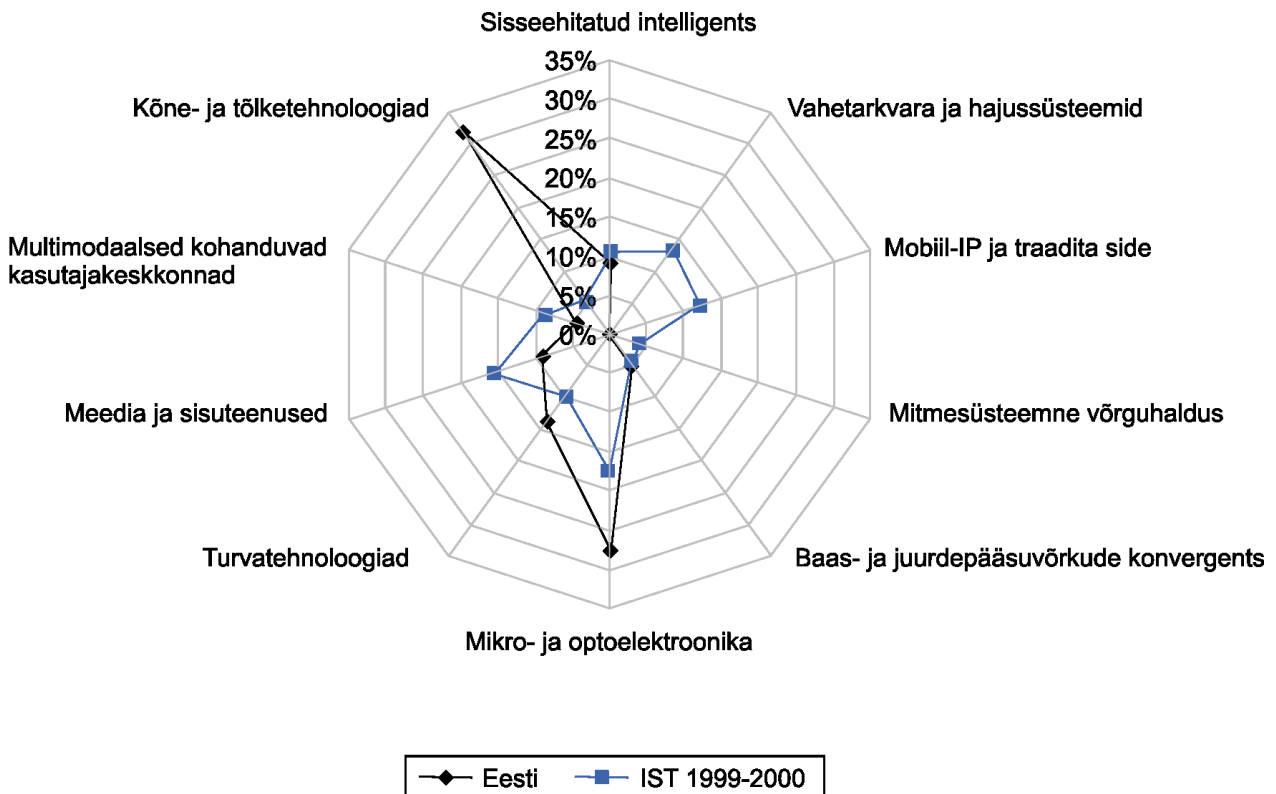
Eesti innovatsioonisüsteem ei soodusta uute, kõrge riskiastmega ja potentsiaalselt kõrge tulususega projektide algatamist.

Avaliku sektori poolt rahastatavate projektide portfelli võrdlemine Euroopa Infoühiskonna Tehnoloogiate Nõuandva Kogu (*Information*

Society Technologies Advisory Group - ISTAG) visiooniga viis järgmiste järeldusteni:

- valdav osa käimasolevate akadeemiliste uuringute teemadest on olulised kõrghariduse kvaliteedi hoidmiseks ja parandamiseks, kuid enamiku projektide väljavaated on innovatsiooni mõistes suhteliselt nõrgad, s.t. Eesti teadusrühmad ei suuda üksi võistelda valdkondades, kus domineerivad suured rahvusvahelised ettevõtted (tarkvaratehnoloogiad, mikroelektronika jms);
- teaduse vastavus areneva infoühiskonna ja uute turgude vajadustele on nõrk; vaid üks kolmandik projektidest aitavad kaasa Euroopa infoühiskonna visiooni elluviimiseks vajalike tuleviku võtmetehnoloogiate arengule;
- **tuleviku võtmetehnoloogiatest pööratakse enim tähelepanu mikro- ja optoelektronikale ning keeletehnoloogiale**, kuid arvestatava tugevusega on ka andmeturbetehnoloogia valdkond (vt. joonis 2).

Joonis 2: Eesti avaliku sektori IT-alased T&A projektid tuleviku võtmetehnoloogiate lõikes



Erinevate põhjuste koosmõjul (avaliku ja erasektori vähesed teadus- ja arenduskulutused, nõrk kodumaine tööstus, puudub ligipääs rahvusvahelistele korporatsioonidele jms) on seega jõutud olukorda, kus uusi olulisi teadus- ja arendussuundi ei avata ning süsteem keskendub olemasoleva teadus- ja arenduspersonali ning uurimissuundade säilitamisele.

Avaliku sektori poolne IT-alase teadus- ja arendustegevuse rahastamine ei soosi ülikoolide ja ettevõtluse vahelist rakendusliku T&A alast partnerlust, samas kui lääneriikides on teadus- ja arendustöö ning tootearendus uute tehnoloogiliste lahenduste väljatöötamisel tihedalt integreeritud. Kui riiklikult finantseeritakse vaid baasuuringuid, ei taga see majanduse ja teaduse konkurentsivõimet. Avaliku sektori poolse rahastamise põhimõtteid tuleks seetõttu kohandada sellisteks, et need toetaksid paremini rahvusliku innovatsioonisüsteemi arengut ning avaliku ja erasektori (ülikoolide ja ettevõtete) vahelist jätkusuutlikku partnerlust teaduse, tehnoloogia ja arendustegevuse alal.

2.2.2. T&A personal

Mis tahes T&A kõige olulisemaks ressursiks on kindlasti kvalifitseeritud tööjõud. Samas ei anna ametlik statistika piisavat infot IT-alase teadus- ja arendustöötajate arvu kohta. Statistikaameti andmetel (2001b) oli arvutiteenuste valdkonnas 1999. aastal Eesti ettevõtetes 67 teadus- ja arendustöötajat, samas kui ülikoolide IT-alase teadus- ja arenduspersonali arv oli hinnanguliselt 50–60 inimest.

Eesti IT-teadlased publitseerivad tüüpiliselt kohaliku tähtsusega ajakirjades ja rahvusvahelisi publikatsioone on väga vähe. Eesti autorid on ajavahemikus 1996–2000 rahvusvahelistes ajakirjades avaldanud 351 tehnika-, arvutustehnika- ja tehnoloogiaalast artiklit (*Current Contents* andmebaas 1996-2000). Vaid 14 neist käsitlevad infotehnoloogiat, sidesüsteeme, arvutiteadust ja -tehnikat, arvutitehnilisi tehnoloogiarakendusi või elektrotehnikat ja elektroonikat. Neist ligikaudu pooled kuuluvad elektroonikadisaini valdkonda ja selles on suured teened prof. R.Ubaril, kes on avaldanud koos kolleegidega kuus artiklit.

[Rahvusvahelisi publikatsioone on väga vähe](#)

Väga suured erinevused ilmnevad ka avaliku sektori teadus- ja arendustöötajate ning erasektori IT-ekspertide palkade vahel – viimaste töötasu on vähemalt neli korda suurem. Tööstuse ja avaliku sektori teadusasutuste erinev palgatase meelitab seetõttu teadlasi akadeemilisest karjäärist loobuma ja otsima tulusamaid võimalusi erasektoris.

3. Nõudlust kujundavad tingimused

3.1. Alltöövõtt – innovatsiooniks ebapiisav tingimus

Eesti IT sektori jaoks etendavad välistellimused väga olulist rolli – 73% alltöövõtude tellimustest pärinevad välisriikidest (kõik andmed põhinevad eViikingite 2001.a. mai aruandel, kui ei ole viidatud teisiti). Alltöövõtt seisneb tavaliselt mitmesuguste telekommunikatsiooniseadmete komplekteerimises või tarkvarateenuste osutamises. Tulemusena moodustasid alltöövõtu tulud 2000.a. 60–100% telekommunikatsiooniseadmete tootmise, tööstusautomaatika, tarbeelektronika ja tarbeelektronika komponentide tootmise käibest, samas kui arvutite ja kontoritehnika allsektoris on vastav näitaja ca 15%.

Tänu suurele välisnõudlusele on Eesti IT sektori eksport kiiresti kasvanud. Paraku seostub suurem osa kasvust üheainsa ettevõtte tegevusega: eksperthinnangute alusel andis Elcoteq 2000.a. 83% kogu Eesti IT toodete ja teenuste ekspordist ja koguni 96% telekommunikatsiooniseadmete ekspordist.

Eesti IT klaster on
Skandinaavia IT klatri osa

Lõviosa alltöövõtudest lähtub kohalike ettevõtete ning Soomest ja Rootsist, viimased on ühtlasi Eesti IT tööstuse peamised kaubanduspartnerid, kuivõrd 84% IT kaupadest eksporditakse neisse kahte riiki (Eesti Statistikaamet 2001b). Seetõttu on põhjust arvata, et Eesti IT klaster on tegelikult Skandinaavia suurema IT klatri osa, milles toimuvad madalama lisandväärtusega operatsioonid teenuste sisseostu ja alltöövõtu näol.

Teenuste osakaal oli 2000.a. Eesti IT ekspordis marginaalne, ulatudes kõigest 4%-ni (Eesti Pank 2001). Teenuste väike osakaal ekspordis on klatri kui terviku arengut takistavaks teguriks, kuivõrd teenused moodustavad olulise osa sellistest IT tugitegevustest nagu konsultatsioon, hooldus, multimeediatoodang ja sisu pakkumine, mis omakorda määratlevad olemasolevate riist- ja tarkvaralahenduste tegeliku rakenduse. Skandinaaviamaade kaubavahetuse struktuur on tunduvalt paremini tasakaalustatud – nende IT ekspordist moodustavad teenused kolmandiku.

Skandinaavia mõju Eesti
IT sektori arengule on
kahesugune

Skandinaavia mõju Eesti IT sektori arengule on seega kahesugune. Ühest küljest on arenenud põhjanaabrite lähedus soodustanud uute tehnoloogiate kasutuselevõttu ja kindlustanud Eesti ettevõtteid püsiva sissetulekuga alltöövõtude näol. Teisest küljest tugevdab alltöövõtule keskendumine

tardumise efekti, soodustab Eesti IT tööstuse kapseldumisest madala lisandväärtusega tegevustesse ja pakub vähe motivatsiooni innovaatilise omatoodangu väljatöötamiseks.

3.2. Infoühiskonna areng kui nõudluse mõjutaja

Eesti IT sektori nõudlust mõjutavad tingimused on kujunenud mitmete tegurite koosmõjul. Neist olulisemateks on osutunud välismaised allhankijad, kuid ka kodumaised kõrge oskustasemega ja uuendustelembesed kasutajad. **Nii näiteks on Eesti pankade poolt pakutavad internetipanganduse lahendused pärvinud kasutajate hulgas hea vastuvõtu.**

Eesti infoühiskonna varajasi arenguid tuuakse sageli teistele riikidele eeskujuks. Telekommunikatsioonituru kiire areng on osutunud kahtlemata selgeks eduks:

- riiklik poliitika on soosinud kiiret telefoni- ja mobiilside levikut ning sideliinide arvus arenenud riikidele järelejõudmist;
- Eesti oli üks esimesi Kesk- ja Ida-Euroopa riike, kes liberaliseeris oma telekommunikatsioonituru, rajades sellega edasisele arengule kindla aluse;
- e-õppe ja e-valitsuse alal teoks saanud riiklikud algatused on osutunud eeskujuks, mida teised (eelkõige Kesk- ja Ida-Euroopa) riigid püüavad järgida. Sarnaselt ülejäänud Kesk- ja Ida-Euroopa riikidele, toimub ka Eestis väga kiire areng tehnoloogia valdkonnas, samas kui sotsiaalsfääris kerkib üles üha uusi probleeme (arvutikasutuslik kihistumine jms.).

Taalised laiaulatuslikud avaliku sektori poolsed infrastruktuuri-projektid toetavad kahtlemata innovaatilisi algatusi, kuid ainuüksi nendest ei piisa Eesti IT-tööstuse teadus- ja arendustegevuse rahvusvahelise konkurentsivõime kindlustamiseks.

Uute tehnoloogiate kasutuselevõtt on ilmekalt kinnitanud Eesti puhul konvergensimudeli toimimist. Mudeli kohaselt on kõikidel tehnoloogiliselt vähem arenenud riikidel potentsiaal jõuda tehnoloogiliselt arenenud riikidele järele. Samas kehtib taoline tendents eeskätt tarbekaupade osas (mobiiltelefonid, Internet), kus tehnoloogia rakendamiseks nõutav oskuste tase on suhteliselt madal ning kaupade kasutamise intensiivsus oleneb eeskätt pakkumisest. Spetsiifiliste teadmiste vajalikkuse tõttu toimib konvergensimudel teadmistemahukates valdkondades nagu IT-süsteemide arendamine või kaasaegne tööstus vähem edukalt.

4. Seotud ja tugitööstused

IT sektori arengu põhi-
mootoriteks on telekommuni-
katsioonisektor, pangandus ja
valitsusstruktuurid

Kohalikest tööstusharudest on töötlev tööstus, telekommunikatsioonisektor, pangandus, hulgi- ja jaekaubandus ning valitsusstruktuurid kujunemisejärgus oleva Eesti IT klatri arengu olulisteks stimulaatoriteks, kuivõrd need harud on IT sektori toodangu peamisteks tarbijateks.

Eesti pangandussektori kiire areng ja pankade arendusosakondade poolt välja töötatud kõrgtehnoloogilised lahendused on täiesti ilmselt suurendanud vajadust uue kvaliteetse tarkvara ning usaldusväärsete ja turvaliste toodete järele, mõjutades sel moel positiivselt ka innovatiivsete lahenduste loomist.

Positiivseid märke võib täheldada näiteks telekommunikatsioonisektoris, kus ülikoolide ja teadusrühmade vahel on tekkimas esimesed tugevamad sidemed ning uurimis- ja arendustööga tegeletakse ka firmasiseselt.

Pankade ja telekommunikatsioonifirmade vaheline koostöö on kujundanud nende kahe sektori vahel tugevad sidemed, mis on tulevaste mobiilse äri seotud ettevõtmiste arengule heaks baasiks. Sidemed sisuteenuste pakkujatega on samas ebapiisavad. Mobiilse kaubanduse, meelelahutuse jms arendamiseks peaksid telekommunikatsiooniettevõtted koostöösuhteid sõltumatute sisuteenuste pakkujatega oluliselt tugevdama.

Valitsussektori senine tegevus on toetanud oluliselt telekommunikatsiooniseadmete ja -teenuste, arvutite, kontoritehnika ja tarkvarasektorite arengut. Valitsuse soosiv suhtumine uudsetesse tehnoloogilistesse lahendustesse on omanud positiivset mõju ka mitmetele avaliku sektori initsiatiividele. Sellele vaatamata puuduvad IT sektoris selged pikaajalised plaanid ja viimastega seotud avaliku sektori toetatava teadus- ja arendustegevuse prioriteedid. Nende olemasolu võimaldaks rakendada ülikoolide teadus- ja arenduspotentsiaali märksa paremini ning soodustaks Eestis väljatöötatud lahenduste (näiteks e-valitsuse) rahvusvahelist kasutuselevõttu ja eksporti.

Erasektori madalaid kulutusi teadus- ja arendustegevusele (Eesti avaliku sektori teadus- ja arendustegevuse kulud moodustavad 79% Eesti T&A kogukuludest) ning vähest koostööhuvi võib selgitada ka Pavitti (1984) innovatsiooni sektoralse taksonoomia abil. Antud kontseptsiooni kohaselt teostatakse pakkujapoolsetel tegevusaladel (nagu põllumajandus,

tekstiili- ja valmisriietetööstus) suurem osa innovatsioonist seadmete ja materjalide tarnijate poolt, tehnoloogia kasutajate poolne osalemine teadus- ja arendustegevuses on üldiselt kasin ja patenditaotluste arv väike. Tootmismahukate tegevuste (mastaapsed tööstused nagu tsemendi- ja klaasitööstus, masinaehitus) puhul toimub teadus- ja arendustegevus suuremates ettevõtetes; firmade integreerumine on vertikaalne ning uute tehnoloogiate omandamine on seotud ettevõttesisese oskuste, ärisaladuste ja patentidega. Teaduspõhises tööstuses (näiteks elektriseadmete tootmine, peenkemikaalid s.h. farmaatsiatooted ja biotehnoloogia) on peamiseks tehnoloogilise innovatsiooni allikaks ettevõtete enda teadus- ja arendustegevus.

Suurem osa Eesti töötleva tööstuse ettevõtetest kuulub madaltehnoloogilisse tehnoloogia tarnijate poolt valitsetavasse või tootmismahukasse segmenti. Kuna nendes sektorites on innovatiivsete tegevuste maht kõikjal suhteliselt väike, selgitab see omakorda, miks Eesti ettevõtted paigutavad teadus- ja arendustegevusse üldiselt väga vähe ressursse.

5. Ettevõtete strateegia, struktuur ja konkurents

5.1. Konsolideerumine

Käibestatistika kohaselt on Eesti IT sektor suhteliselt konsolideerunud: **kaheksa suuremat ettevõtet hõivavad ligikaudu 80% kogu Eesti IT turust**, nende seas domineerivad omakorda telekommunikatsiooniettevõtted.

Telekommunikatsiooniturul konkureerivad omavahel kolm ettevõtet ja täiendavate operaatorite turuletulek on Eesti turu piiratust arvestades vähetõenäoline. Vabaturukonkurents telekommunikatsioonisektoris on põhjustanud hinnalanguse, kuid on samuti kutsunud esile ka mitmete huvitavate IT-lahenduste (mobiilne parkimine, mobiilsed maksesüsteemid) turule jõudmise. Eesti operaatorite strateegiaid mõjutavad oluliselt nii uued turule pürgijad kui maailma telekommunikatsioonitööstuse muutuvad paradigmad. Tekkimas on uued konkurentsimudelid, milles on infrastruktuuri ja sisuteenuste pakkujate vaheline koostöö nende mõlema arenguks hädavajalik: infrastruktuur on nii rohkete lahenduste kui ka lisaväärtusteenuste platvormiks. Telekommunikatsioonifirmade avatus ja koostöövalmidus teiste firmade kaasamiseks äriprotsessi määrab seega suure osas ära ka võimalused uute ja konkurentsivõimeliste rakenduste loomiseks.

Vaatamata kõrgele konsolideerumise astmele on turul siiski palju väikeseid IT firmasid, kelle mõju on klasteri arengule on seisukohalt praktiliselt olematu.

5.2. Ettevõtete strateegia

Eesti IT firmade valmisolek pakkuda innovaatilisi lahendusi on olnud tagasihoidlik; firmad ei taju selleks otsest vajadust. Nad püüavad peamiselt olla kiired jälgendajad ja kasutada ära mujal loodud uudistooteid. Vaid 9% ettevõtetest teevad koostööd kodumaiste ülikoolidega ja koostöö välismaiste ülikoolidega puudub peaaegu täielikult (kõik andmed pärinevad eViikingite aruandest, mai 2001, kui ei ole viidatud teistele allikatele).

Viiskümmend protsenti küsitluse valimisse kaasatud IT ettevõtetest teatasid, et nende „strateegilised” äriplaanid on koostatud kuni üheks aastaks või puuduvad hoopis. 24% vastanutest vaatavad oma strateegilised plaanid üle ja uuendavad neid kord aastas, 70% aga iga 3–6 kuu järel. Viimaseid ei saa pidada arvestatavateks strateegiateks, pigem

Telekommunikatsioonifirmade avatus koostööle mõjutab uute rakenduste loomist

on tegemist operatiivjuhtimise alaste taktikaliste otsustega. Teadus- ja arendustegevuses osalemine eeldab tavaliselt vähemalt kolmeaastast planeerimis- ja realiseerimistsüklit, millele lisandub aeg toote tegelikuks turuletoomiseks.

Patendistatistika näitab, et siseriiklik konkurents ei ole tehnoloogiaoodete vallas veel jõudnud lääneriikide tasemele. Eestis esitati ajavahemikul 1992–1999 2234 patenditaotlust, kuid ainult 4% nendest olid kodumaised. Patente registreerivad peamiselt mitteresidendid, kes soovivad kaitsta oma intellektuaalset omandit Eesti territooriumil.

USA Patendiameti statistika (2001) kohaselt on Eesti residentide nimele registreeritud kokku kuus patenti, millest kahte võiks tinglikult lugeda IT valdkonda kuuluvaks. See teeb vaid 4,3 patenti miljoni elaniku kohta, samas kui EL liikmesriikidele antud keskmine USA patentide arv miljoni elaniku kohta on ligikaudu 70 (Euroopa Komisjon 2001).

Eestis on vaid kuni viis mõne tuhande töötajaga ettevõtet, mis oleksid suutelised kasutama ülikoolide teaduslaboreid IT teadus- ja arendustegevuse alaseks alltöövõtuks. Lisaks sellele võib tuua esile pool tosinat IT-alase teadus- ja arendustegevuse mahukat *start-up* ettevõtet, kelle kasvupotentsiaali määrab suures osas ära piisava kvalifikatsiooniga tööjõu ja riskikapitali olemasolu. Ligikaudu 30% vaadeldavatest IT firmadest rõhutasid vajadust täiendavate teadus- ja arendus- ning tootearendusinvesteeringute järele; umbes sama paljud olid huvitatud võimalusest oma uudistooteid inkubeerida.

5.3. Rahvuslike institutsioonide vaheline koostöö

IT-alases teadus- ja arendustegevuses osalejate arv on Eestis väga piiratud, seda nii akadeemiliste kui ettevõtlusringkondade poolelt. Kõrge lisandväärtusega teadus- ja arendustegevusega tegelevad vaid üksikud institutsioonid ning suurem osa ülikoolides loodavatest uutest teadmistest on suunatud baasuringutele, mille vahetu turuväärtus on madal.

Nii protsessi- kui tooteuunduse osas on peamiseks õppimise ja uute teadmiste allikaks ettevõtete endi firmasisene tegevus. Küsitletud IT firmadest 77% väitsid, et on aastatel 1999–2000 turule toonud uue toote või teenuse või tegelenud tootearendusega. Taoline suhteliselt suur osakaal näitab, et ettevõtted tegelevad konkurentsiolukorras uute lahenduste otsimisega.

Enamik ettevõtteid ei pea
koostööd ülikoolidega
vajalikuks

Samas on eraettevõtted teadusasutuste ja nende tegevusega väga vähe kursis. Vaid 35% vastanutest väitsid, et nad omavad olemasolevate teadusasutuste kohta mõningast teavet. Nende firmade arv, kes on teadusasutuste professionaalset abi kasutanud, on tunduvalt väiksem, ainult 9%. Üle poole vastanutest töid vähese koostöö põhjuseks ülikoolide ja teadus- ja arendusinstituutide ülemäära akadeemilist suunitlust.

Enamik ettevõtteid ei pea koostööd ülikoolidega vajalikuks – Eesti IT firmade kohaliku suunitlusega strateegiad lihtsalt ei eelda arenenud turudega võrreldavat teadmistemahukust.

Nii teadusmaastiku killustatuse kui ka elujõulise pikaajalise IT-alase teadus- ja arendustegevuse strateegia puudumisel töötatakse peamiselt välja kohaliku tähtsusega nišitooteid, mille turujõud ei ole kuigi märkimisväärne.

Enamik (toote)arendusele orienteeritud firmadest on aktiivses õpiprotsessis:

- järgides peamisi infoühiskonna arengusuundi ning müües oma e-äri, e-valitsuse jms seonduvaid tooteid eeskätt siseturul;
- või pakuvad oma ressursse allhanke korras välisklientidele, toetudes Eesti suhteliselt madalale kulubaasile.

Firmad eelistavad teha koostööd pigem üksteise kui teadusinstituutidega. Ligikaudu pooled vastanutest viitasid asjaolule, et ei oma teadusasutustega koostöö tegemise võimaluste kohta piisavat informatsiooni.

Ülaltoodust järeldeb omakorda fakt, et ka firmade ja tugistruktuuride (teaduspargid, konsultandid ja rahastajad) vaheline koostöö on ebapiisav. Innovatsiooni- ja tehnoloogiakeskuste kui ettevõtteid ja ülikoole ühendava telje rolli tuleks oluliselt tugevdada.

5.4. Rahvusvaheline koostöö

Eesti ei suuda üksinda saavutada rahvusvahelistele turgudele pääsemiseks, tehnoloogia standardiseerimise toetamiseks või kogu maailmast parimate spetsiifiliste teadmistega inimeste värbamiseks piisavat kriitilist massi. Rahvusvaheline teadus- ja arendustegevuse alane koostöö on seetõttu hädavajalik. See aitab omandada kogemusi ja oskusi, võtta üle turuvajadustele vastavaid uudseid lahendusi ja saavutada strateegilise partnerluse kaudu suuremat turujõudu.

Ühinemine Euroopa T&A programmidega on avanud teadus- ja arendustegevuseks Eestis täiesti uued võimalused. Eesti oli 2001.a. juuni seisuga esitanud Euroopa Komisjoni IST programmi poolt väljakuulutatud projektikonkurssidele ühtekokku 75 projektitaotlust. Edukaks osutusid neist vaid 17%, samas kui programmi keskmine edukuse näitaja on 25%. Projektitaotlused ebaõnnestuvad peamiselt madala teadusliku ja tehnoloogilise kvaliteedi, nõrkade innovatsiooni- ja rakenduskavade ning nõrga strateegilise planeerimise ja innovatsioonijuhtimise tõttu.

Enamikku eespool loetletud probleemidest saaks tasandada senisest ulatuslikuma koostöö kaudu, kuivõrd osa ülesannetest oleks võimalik delegeerida spetsialiseerunud institutsioonidele, näiteks teadus- ja arendusasutustele. Ka teadus- ja arendustegevuse ebapiisava rahastamise probleeme saaks lahendada ülikoolide ja tööstuse vahelise tihedama koostöö abil.

Seetõttu sõltub rahvusvahelise koostööga seonduvate võimaluste täielik ärakasutamine konkreetsetest riiklikest meetmetest, mis toetavad nii olemasolevate tippkeskuste tugevdamist kui ka ühiskonna tulevase konkurentsivõime seisukohalt oluliste teadussuundade suutlikkuse tõstmist.

Eesti ei suuda üksinda saavutada rahvusvahelistele turgudele pääsemiseks vajalikku kriitilist massi

Poliitikasoovitused

Esiolgsed soovitused Eesti IT sektori olukorra parandamiseks on kokkuvõtvalt järgmised:

- Eesti vajab tööstuspoliitikat, s.t. poliitikat, mis arvestaks erinevate sektorite ja nende tulevikuperspektiivide konkurentsieeliseid. Selle väljatöötamise eeltingimuseks on avaliku sektori haldussuutlikkuse kasv.
- Halduspoliitika peab olema suunatud tugeva rahvusliku innovatsioonisüsteemi (omavahel koosmõjus olevate ja üksteisest sõltuvate institutsioonide süsteem) loomisele. Üksnes tugev, hästitoimiv ja ühtne riiklik innovatsioonisüsteem võimaldab teaduse ja tehnoloogia arendamise kaasata järk-järgult üha enam erasektori finantsressursse.
- Soovitav on põhjalikult hinnata teadus- ja arendustegevuse rahastamise süsteemi rahvusliku innovatsioonisüsteemi ning püstitatud eesmärkide kontekstis.
- Strateegilises planeerimises tuleks kasutada klastripõhist lähenemist, kuna mõnede sektorite ebapiisav arengu võib ka teiste perspektiivikamate klatri elementide arengut pidurdada. IT sektori puhul on tugitööstused ja innovatsioonipõhiste toodete järgi nõudlust tekitavad faktorid ebapiisavalt välja arenenud, klatri-seosed on senini osutunud nõrgaks.
- Hästi suunatud hariduspoliitika abil tuleb vähendada õpetatavate oskuste ja tööstuse tegelike vajaduste vahelist lahknevust. Äärmiselt piiratud riiklikud T&A vahendid tuleks suunata eelkõige kõrgharidus- ja teadussüsteemi tugevdamisse ning inimkapitali arendamisse Eesti jaoks strateegilise tähtsusega IT valdkondades.

- Avalik ja erasektor peavad tegema partnerluses ühiseid jõupingutusi IT-alase kraadiõppe tugevdamiseks, toetades nii innovatsioonisuutlikkuse kasvu ning algatades edasisi samme tööstusliku IT-alaseks teadus- ja arendustegevuseks Eestis. Näiteks võiks rakendada „Põhja e-Dimensiooni” Läänemere regionaalse koostöö initsiatiivi virtuaalülikooli laadsete skeemide loomiseks.
- Hästi korraldatud tulevikuseire kui laialdaselt aktsepteeritud pikaajaliste (10 aastat ja rohkem) tulekuvisionide koostamise protsess aitaks parandada kohalikke koostöövõrgustike funktsionaalsust ja tõstes ühtlasi kodumaiste turuosaliste strateegilise planeerimise võimet.

Kasutatud kirjandus

1. Abramovitz, M. 1986. Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind, *Journal of Economic History*, Vol. 46, No 2, pp. 385-406.
2. Eesti Pank. 2001. Balance of Payments Statistics 2000. <http://www.ee/epbe/en/balance.html>
3. Camarero and Magnatti. 2000. Horizontal Theme 7: Sector-Specific Innovation Policies. Overview Report EIMS 98/181,98/182,98/183. European Commission, DG Enterprise.
4. Chang, H-J. 2001. An Institutional Perspective on the Role of the State - Towards an Institutional Political Economy, raamatus Burlamaqui, L., A. Castro & H-J. Chang (eds.) (2001), *Institutions and the Role of the State*, Edward Elgar.
5. Chang, H-J. Rowthorn, R. 1995. Role of the State in Economic Change: Entrepreneurship and Conflict Management, raamatus Chang, H-J., Rowthorn, R. (eds.) (1995) *The Role of the State in Economic Change*. Oxford: Clarendon Press.
6. Institute for Scientific Information. 1996 – 2000. Current Contents. Andmebaas CD-ROMil ja Internetis.
7. Evans, P. 1995. *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*. Princeton.
8. Euroopa Komisjon. 2001a. Key Figures 2001. Indicators for Benchmarking of National Research Policies.
9. Euroopa Komisjon. Ettevõtluse ja Innovatsiooni Direktoriaat. Leping nr. INNO-99-02. 2001. *Innovation Policy in Six Candidate Countries: the Challenges*. Cyprus, Czech Republic, Estonia, Hungary, Poland and Slovenia. Final Report.

10. Euroopa Komisjon, 2000. Towards a European Research Area - Science, Technology and Innovation - Key Figures 2000. Luxembourg: Office for Publications of the European Communities
11. Eesti Tuleviku-uuringute Instituut. 2001. National policy frameworks for innovation. Innovation Policy Profile: Estonia. Study for European Commission, DG Enterprise, Innovation Directorate, Contract INNO-99-02.
12. Euroopa Rekonstruktsiooni- ja Arengupank. Transition Report 2000. London: Hyway Printing Group.
13. Euroopa Rekonstruktsiooni- ja Arengupank. Transition Report Update. 2001. London: Alpine Press.
14. Eurostati pressiteadaanne. 2001. Candidate Countries. Labour productivity and remuneration levels just over 40% of EU average. No 55/2001 - 22 May 2001
15. Hernesniemi, H. 2000. Evaluation of Estonian Innovation System. Phare Support to European Integration Process in Estonia (N°ES 9620.01.01)
16. Information Society Technologies Advisory Group (ISTAG). 2001. Scenarios for Ambient Intelligence in 2010. Seville: IPTS
17. Lundvall, B.-Å., Borrás, S., 1999. The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
18. McConnell International 2001. Ready? Net. Go! Partnerships Leading the Global Economy. <http://www.mcconnellinternational.com/ereadiness>
19. OECD 1997. OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual.
20. Pavitt, K. 1984. Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. Research Policy, Vol. 13, pp. 343-73

21. Porter, M.E. 1998. The competitive advantage of nations: with a new introduction. New York: Free Press
22. Radošević, S., 1998, S&T, Growth and Restructuring of Central and Eastern European Countries (The Report based on S&T Indicators). EU TSER Project: Restructuring and Reintegration of Science and Technology Systems in the European Economies in Transition, SPRU, University of Sussex, Brighton
23. Radošević, S., 1999, Restructuring and reintegration of science and technology systems in economies in transition. Final report of the TSER Project. Contract No: SOE1-CT95-1008
24. Riigikogu. 2001. Teadmistepõhine Eesti. Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia 2002–2006.
25. Eesti Statistikaamet. 2001a. CD-ROM. Eesti Statistikaameti aastaraamat
26. Eesti Statistikaamet. 2001b. Uurimuse tarbeks spetsiaalselt kokkupanud statistika. Vt. ka <http://www.stat.ee>
27. U.S. Patent and Trademark Office. 2001. Rank Ordered Listing of Technology Classes Receiving 1 or More Utility Patents During the Period Originating From Estonia. <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/clsstc/eex.htm>

