



'Richard Nelson' ja Eesti teadus- ja innovatsioonisüsteem

Erkki Karo
erkki.karo@ttu.ee
TUT AHI; IPUP

Kalvet, T., Karo, E. ja Kattel, R. (toim.) 2010. Eesti ettevõtete uued võimalused: ärimudelid, avatud innovatsioon ja riigi valikud.

Karo, E. (forthcoming). Improving Governance of Science and Innovation Policies, or Just Bad Policy Emulation: the Case of Estonian R&D System and Policies?



Mida ütleks Richard R. Nelson Eesti teadus-ja innovatsioonipoliitika arengu kohta?





Nelson, R. R. 1959. The Simple Economics of Basic Scientific Research, *The Journal of Political Economy* vol. 67, no. 3, 297-306

- Baasteadusel on avaliku kauba tunnused
- Ilma riigi sekkumiseta tekib ühiskonnas 'sotsiaalselt ebaoptimaalne' kogus baasteadust
- Teoreetiline seletus Vannevar Bushi mõtetele ja USA teadus- ja innovatsioonipoliitikale

- Hiljem lisatud siia argumendid teaduse vaba kättesaadavuse piirangute kohta (kodifitseerimatu teadmised, institutsioonid jne.)



Nelson, R.R. and Winter, S.G. 1982. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Neo-klassikaline majandusteooria ja -mudelid liiga piiratud innovatsiooni lahtimõtestamiseks
- Tehnoloogia ja tehnoloogia arengute kaasamine teooriasse
- Rutiinid, institutsionaalne keskkond, ettevõtete pidev 'otsimisprotsess' ehk schumpeterlik arusaam, kus ettevõtetes toimub pidev innovatsioon, et teenida innovatsioonist 'rente' (lühiajalisi monopole), millele järgneb pidev emuleerimine teiste ettevõtete poolt (et monopolidest oma osa kätte saada), mis omakorda vähendab nende monopolide 'kasumlikkust' → uus 'otsing' (loov hävitusprotsess)



Nelson, R.R. (ed.) 1993. *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press

- Evolutsiooniline, schumpeterlik mõtlemine ka innovatsioonisüsteemide käsitlemise aluseks
 - Nelson (+ Charles Mowery, Nathan Rosenberg) uurinud aastakümneid USA innovatsioonisüsteemi ja selle edu põhjuseid
- **edu ei tule üksikutest 'poliitikatest' (a la Bayh-Dole), vaid institutsioonidest ja pikaajalistest (sh. tehnoloogilistest) dünaamikatest.**



Nelson, R.R. 1994. The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions, *Industrial and Corporate Change*, vol. 2., no. 1, 47-63.

Nelson, R.R. and Sampat, B.N. 2002. Making sense of institutions as a factor shaping economic performance, *Journal of Economic Behaviour & Organization*, vol. 44, 31-54.

Innovatsioonisüsteem: tehnoloogiad + institutsioonid → ‘füüsilised tehnoloogiad’ + **‘sotsiaalsed tehnoloogiad’**

Arenenud riikide innovatsioonisüsteemides peamine rõhk tehnoloogilisel arengul (sotsiaalsed institutsioonid on küpsed ja toimub nende inkrementaalne areng)

Catching-up riikides (mida iseloomustab tehnoloogiate ja institutsioonide emulatsioon) on väljakutseks nii füüsiliste kui sotsiaalsete tehnoloogiate arendamine → suuremaks väljakutseks tõenäoliselt sotsiaalsete tehnoloogiate emulatsioon (‘ärimudelid’, poliitikad, teadussüsteem jne.)



Nelson, R.R. 2004. The market economy, and the scientific commons, *Research Policy* 33, 455-471.

- Kriitika viimase kahe kümnendi teaduspoliitika revolutsioonide kohta: kogu teadussüsteemi (baasteadus + rakenduslik, probleemikeskne T&A) juhtimine ühtses '**patenteerimise ja kommertsialiseerimise paradigmas**' pidurdab teaduse läbimurdelisuse võimekusi ja ei too kaasa olulisemalt suuremat teaduse sotsiaalset olulisust (teaduse läbimurdelisus ja sotsiaalne olulisus johtuvad erinevatest protsessidest, mida sama 'piitsa ja präänikuga' ei anna juhtida)
- Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B.N. and Ziedonis, A.A. 2001. "The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of the 1980." *Research Policy* 30(1), 99-119.
- Mowery, D.C. and Sampat, B.N. 2005. "The Bayh-Dole Act of 1980 and University–Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?" *Journal of Technology Transfer* 30, 1/2, 115-127.



Nelson, R.R. 2006. Reflections on ‘The Simple Economics of Basic Scientific Research’: looking back and looking forward, *Industrial and Corporate Change* vol. 15, no. 6, 903–917.

- Vaade tagasi sellele, kui tark ta oli juba 1959...
- ‘turutõrke’ lähenemine on üks võimalus argumenteerimaks, miks riik peaks teadust rahastama
- samas alateaduslik arusaam, et baasteadust on mõistlikum teha ülikoolides ja riiklikes teadusasutustes (kui ettevõtetes), sest nende institutsioonide kaudu on teaduse avalikkus paremini tagatud (eeldusel, et patente ei üle-idealiseerita) → avalikkus tähendab, et teadust kasutatakse (läbi erinevate ‘sotsiaalsete tehnoloogiate’ toe) ettevõtluses rohkem ära
- NB! Ei tähenda, et ‘ülikoolide’ teadus peab olema koheselt rakendatav – rakenduslik teadus tuleb muudest allikatest (sellest väitest täpsemalt hiljem) – vaid, et see saab aluseks uutele ettevõtetest tulevatele tehnoloogilistele lahendustele
- ‘.. ***there are good reasons to believe that biotech research firm is not a viable enterprise anyhow, at least in the long run***’ (p. 913).



Millest selline kriitiline perspektiiv paljude tänaste teadus- ja innovatsioonipoliitika aluste kohta?

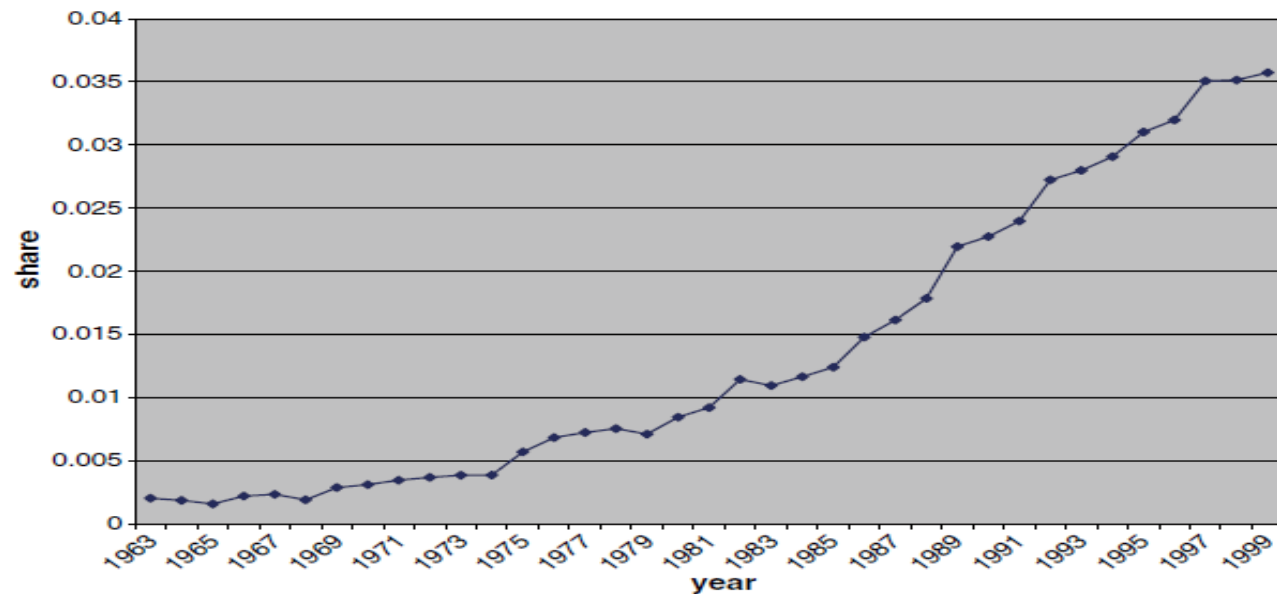


Figure 1. US research univ. patents % of all domestic-assignee US patents, 1963–1999.

Mowery and Sampat 2005 – patenteerimise ja tehnoloogiate ajalugu.



USA edu põhjused mujal kui patenteerimise ja kommersialiseerimise paradigmas

‘The US higher education system was significantly **larger**, included a very **heterogeneous** collection of institutions... **lacked any centralized national administrative control** and encouraged considerable **interinstitutional competition**...In addition, the reliance by many public institutions of higher education on **‘local’ (state-level) sources for political and financial support** further enhanced their incentives to develop collaborative relationships with regional industrial and agricultural establishments. The structure of the US higher education system thus strengthened incentives for faculty and academic administrators to collaborate in research and other activities with industry (and to do so through channels that included much more than patenting and licensing) **long before the Bayh-Dole Act’s passage.**’ (Mowery and Sampat 2005, 118)



Nelson, R.R. and Mazzoleni, R. 2009. The Role of Research at Universities and Public Labs in Economic Catch-up, In. Cimoli, Dosi and Stiglitz (eds.) *Industrial Policy and Development*, OUP: IPD.

1. USA edukuse üheks aluseks T&A süsteemi mitmekesisus

- **klassikalised ülikoolid** – baasteadus (ja õpetamine);
 - .. fundamentaalsed läbimurded (suurem osa ei ole pole koheselt tööstuslikult rakendatav – ei tähenda, et ei ole muutunud õiguskeskkonnas patenteeritav)
- **rida erinevaid teadusinstituutseid**, mis on tegelenud kohalike põllumajanduse, tööstuse jne. probleemide uurimise ja lahendamisega (klassikaliselt ka MIT).
 - .. peamine ‘sotsiaalselt oluline’ side teaduse ja tööstuse vahel - teadusteemad ja uurimisprobleemid on määratletud regionaalsel/valdkondlikul tasemel (tööstuse, föderaalvalitsuse e. rahastajate poolt, teadlaste poolt); samal ajal teadusasutustel kompetents ka ülikoolide baasteaduse ‘lahti mõtestamiseks’



Nelson, R.R. and Mazzoleni, R. 2009. The Role of Research at Universities and Public Labs in Economic Catch-up, In. Cimoli, Dosi and Stiglitz (eds.) *Industrial Policy and Development*, OUP: IPD.

2. Teadussüsteemi mitmekesisus on aidanud kohaneda muutustega ‘teadusmaastikul’ – uued teadussuunad olemuslikult lähemal tööstuslikule rakendatavusele (Euroopa nendes kvalitatiivselt – mitte nii väga kvantitatiivselt – nõrgem)

“European science is severely under-represented in the upper tail of scientific areas, has poor citation performance in new science areas is specialised in fields that grow slowly or tend to converge and less specialised in fields that grow more rapidly and more diversely.”

“US science produces one-third of papers but two thirds of the highly cited scientists.”

- *füüsika, astronoomia, keemia vs. ‘inseneerija’, arvutiteadus, ‘life science’*

Bonaccorsi, Andrea. 2007. “Explaining poor performance of European science: institutions versus policies.” *Science and Public Policy* 34(5), 303-316.



Kriitika ka Euroopa 'patenteerimise ja kommertsialiseerimise paradigma' kohta

"No overall 'European Paradox' with leading science but weak 'downstream' links can be observed. On the contrary, significant weaknesses reside precisely at the two extremes with, first, a European system of scientific research lagging behind the US in several areas and, second, a relatively weak European industry."

... erinevate tööstusprotsesside ja teadustegevuste kvalitatiivne erinevus – ühisosa tekkimine eeldab teatud 'kvalitatiivse' taseme täitmist mõlemalt osapoolelt

Dosi, Giovanni, Patrick Llerena and Mauro S. Labini. 2006. "The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox'." *Research Policy* vol. 35, no. 10, 1450-1464.



Nelson Eestis?

- Teadus- ja innovatsioonipoliitika alused
 - **institutsionaalne** (mitte ilmtingimata organisatsiooniline) **mitmekesisus** (teadustegevuse tüübid, rahastamine/juhtimine)
 - **teaduse kohalik probleemikesksus** (prioriteedid, teemad, rahastamine)
 - **'2 paradigmat ühes poliitikas' ei tööta..**Tõenäolisem saavutada edu läbi pragmaatilise 'probleemikesksuse' kui abstraktse (ilma juhi ja vastutajata ehk turupõhise) 'patenteerimise ja kommertsialiseerimise paradigma'
 - baasteaduse arendamine segu siseriiklikust ja 'imporditavast' võimekuse arendamisest

Eesti T&A süsteem



- Edukas ja euroopalik 'Euroopa Paradoksi' ja 'patenteerimise ja kommerstialiseerimise paradigma' emuleerija
- Juhtimiselt moderne (nii euroopalik ja ameerikalik) – poliitika ja rahastamise eraldamine; projektipõhisus
- **Samas, ülepingutatult projekti- ja konkurentsipõhine.**
- Kui Euroopas teaduse rahastamisel projektipõhisus tähtsusele teine juhtimise viis (institutsionaalse rahastamise kõrval), siis Eestis selgelt domineeriv lähenemine. Samamoodi on Eesti silmatorkavalt konkurentsipõhine. Tulemuseks fragmenteeritus. Sotsiaalse olulisuse tagamist piirab ka välismaine peer-review ja ekspertiis.
- Lepori, Benedetto, Peter van den Besselaar, Michael Dinges, Bianca Poti, Emmanuel Reale, Stig Slipersaeter, Jean Theves and Barend van der Meulen. 2007. "Comparing the evolution of national research policies: what patterns of change?" *Science and Public Policy* 34(6), 372-388.
- Lepori, Benedetto, Jaan Masso, Julita Jablecka, Karel Sima, Kadri Ukrainski. 2009. "Comparing the organization of public research funding in central and eastern European countries." *Science and Public Policy* 36(9), 667-681.
- **Masso, Jaan and Kadri Ukrainski. 2009. "Competition for a public project funding in a small research system: the case of Estonia." *Science and Public Policy* 36(9), 683-695.**



Põhimõttelised küsimused

- Konkurentsipõhine projektipõhisus toob endaga kaasa paralleelselt **kontsentreerumise** (tegijad teadlased ja tegijad valdkonnad saavad muudkui rohkem ja rohkem raha – kumulatiivsus ja inkrementaalsus) ja **fragmneteerituse** (*'usual suspects'* ja erinevad projektid/allikad)
- .. kas see soodustab 'struktuurimuutust' – kas Eesti eesmärgina või Euroopa teaduse 'klasterdumisest' ülesaamise mõttes (i.e. Bonaccorsi)?
- Ennekõike konkurentsipõhisusega on kaasas käinud ka **teaduspoliitika ühetaolisuse kasv** (ETIS 1.1, kui maailma naba)
- .. kust tuleb teaduse probleemikesksus (kas innovatsioonipoliitika meetmed on probleemikesksed?) ja mitmekesisus?

Mitmekesisus ja probleemikesksus institutsionaliseerituna



- Nii innovatsioonisüsteemide (USA) kui ka teaduse rahastamist uuriv kirjandus räägib samadest vahenditest selle saavutamiseks:
 - T&A asutuste spetsialiseerumine (tippteadus, kohalik eluolu, õpetamine)
 - T&A rahastamise erinevad meetmed (ennekõike rahastamisagentuurid või -mehhanismid)

... ehk horisontaalsed vs. missiooni/probleemikesksed agentuurid/
mehhanismid

N: horisontaalne **NSF** (teaduse krahvusvaheline peer-review kvaliteet)

N: missioonikeskne **NASA, NIH** (probleemi detailne sõnastaja ja lahendaja
otsija – NB! Võib ka ise olla lahendaja, sest autonoomne teadusvõimekus)



Eesti arengud?

- Teadusasutuste spetsialiseerumine vs. 'Eesti Ülikool'

... lihtsalt konsolideerimine vs. põhimõtteline reform

- Missioonikeskne lähenemine?

- riiklikud T&A programmid, klastrid?
- Arengufond?
- EAS?
- Eesti Teaduse Agentuur (ETAg)?

... organisatsioonilised ja poliitikate reformid (uued bürokraatlikud koordineerimisorganid) vs. institutsionaalsed muutused



'Richard Nelson' ja Eesti teadus- ja innovatsioonisüsteem

Erkki Karo
erkki.karo@ttu.ee
TUT AHI; IPUP

Kalvet, T., Karo, E. ja Kattel, R. (toim.) 2010. Eesti ettevõtete uued võimalused: ärimudelid, avatud innovatsioon ja riigi valikud.

Karo, E. (forthcoming). Improving Governance of Science and Innovation Policies, or Just Bad Policy Emulation: the Case of Estonian R&D System and Policies?