

Eesti olulise teaduse raport 1999-2009

Andmebaas *Essential Science Indicators*'i viimane väljalase katab nüüd vahemikku 1. jaanuarist 1999 kuni 31. detsembrini 2009. Kuna on olemas kahe aasta tagune raport sama pika perioodi kohta (Allik, 2008) ja samuti aastatagune väljavõtte perioodist 1998-2008, siis on võimalik vaadata, mis on aastaga juhtunud Eesti teaduses.

Tabelis 1 on toodud perioodide 1999-2009 ja 1998-2008 võrdlus. Kui aasta 1998 välja langeb ja seda asendab aasta 2009, siis oluliste artiklite arv Eesti autoritelt on kasvanud 4.3%. Mõjukuse kasv on olnud 1.15 viidet artikli kohta. Eesti teadus on oma mõjukuselt endiselt 31 kohal maailmas (riikide seas, kes suutsid avaldada vähemalt 2000 artiklit) asudes Uruguai taga ja Tšiili ees. Keskmise viidatavuse 8.87 mahajäämus maailma keskmisest (10.51) on -15.6% ehk aastaga kahanes mahajäämus 1.15% võrra. Seega võiks öelda, et Eesti teadus liigub kindlalt maailma keskmise taseme suunas.

Kuigi aasta on lühike periood annab see siiski võimaluse vaadata, millised teadusvaldkonnad Eestis on tõusuteel ja milliste mõjukus langeb. Produktiivsus on kasvanud enamuses valdkondades, kuid kõige enam majandusteaduses (62.5%). Kahjuks ei ole kvantiteediga koos kasvanud majandusteaduse mõjukus, mis langes 4 viite võrra artikli kohta. Kõige suurem aastane mõjukuse kasv oli arvutiteaduses, kus keskmine artikkel sai juurde 16.07 lisaviidet. Kiire tööde mõjukuse kasv oli veel keskkonnateadustes-ökoloogias (5.14 lisaviidet), psühhiaatrias-psühholoogias (5.06) ja immunoloogias (4.90). Kõige suurem mõjukuse langus oli aga materjaliteadustes (-17.27), farmakoloogias-toksikoloogias (-16.66) ja sotsiaalteadustes (-6.00). Materjaliteaduste langus on mõistetav, kuna perioodil 1998-2008 oli selle mõjukus 43.5% kõrgem maailma keskmisest. Isegi sellise langusega jääb materjaliteadus 23% ülespoole maailma keskmisest viidatavusest olles sellega Eesti kõige edukam teadusvaldkond. Farmakoloogia-toksikoloogia on varasemast plussist langenud -27% alla maailma tsiteeritavuse keskmise. Jätkub ka astronoomia allakäik, mis on tänaseks juba -48% alla maailma keskmise.

Lisaks materjaliteaduse 23% plussile on maailma keskmisest kõrgema viidatavusega keskkonnateadus-ökoloogia (+11.5%), looma- ja taimeteadus (+7.7%) ja esmakordselt maailma keskmise ületanud molekulaarbioloogia ja geneetika (+1%). Napilt alla maailma keskmise on keemia (-8.3%) ja kliiniline meditsiin (-9.4%). Kõige nõrgemad valdkonnad võrreldes maailma keskmise viidatavusega on majandusteadused (-74.1%), astronoomia (-47.9%) ja sotsiaalteadused (-43.5%).

Selle üle, et multidistsiplinaarses kategoorias Eesti ei ületanud 1999-2009 aasta töödega olulisuse künnist väga muretsemiseks põhjust ei ole. Selle kategooria moodustavad üldise sisuga teadusajakirjades (*Nature*, *Science*, *PNAS* jt.) ilmunud artiklid, mida hilisema tsiteerimismustri põhjal ei ole õnnestunud paigutada mõne konkreetse valdkonna alla. Pigem näitab see seda, et kõik Eesti artiklid nendes ajakirjades on leidnud endale valdkonna, kus neid tsiteeritakse.

Viimase 11 aasta jooksul on Eesti aadressiga teadlastel õnnestunud kirjutada 62 artiklit, mis ületavad 1% enimsiteeritavuse künnise. Esikümne moodustavad järgmise tsiteeritavusega artiklid (joonealused märkused aitavad identifitseerida Eesti autoreid, kui

nad ei kajastu otse viites): 926 (Dormandy et al., 2005)¹, 462 (Wright et al., 2004)², 418 (Parmesan et al., 1999)³, 325 (Remm, Storm, & Sonnhammer, 2001), 297 (Bjorksten, Naaber, Sepp, & Mikelsaar, 1999), 266 (Bjorksten, Sepp, Julge, Voor, & Mikelsaar, 2001), 229 (Forette et al., 2002)⁴, 227 (Giudice, Notari, Raidal, Riotto, & Strumia, 2004), 224 (Mahdavi et al., 2002)⁵ ja 212 (Mann et al., 2005)⁶.

Absoluutse tsiteeritavusega küüniks esikümnesse ka Villemsi ja kolleegide töö (Rosser et al., 2000), kuid molekulaarbioloogias ja geneetikas peaks 2000. aastal ilmunud töö 1% künnise ületamiseks saama vähemalt 376 viidet.

Praegu Eestis töötavatest teadlastest ületab mingis valdkonnas 1% enimtsiteeritavuse künnise 17 uurijat teiste seas ka varalahkunud Olevi Kull. Viimati ületas 1% tsiteeritavuse künnise Jaan Liira, kes on viiendaks eestlaseks (Ülo Niinemetsa, Meelis Pärteli, Martin Zobeli ja Toomas Tammaru kõrval), kes keskkonnateadustes-ökoloogias on selle künnise ületanud. Materjaliteadustes on tsiteeritavuse tipus 4 nime (Jaan Aarik, Aleks Aidla, Kaupo Kukli ja Teet Uustare). Looma- ja taimeteadustes on 3 ühe protsendi künnise ületajat (Olevi Kull, Urmas Kõljalg ja Ülo Niinemest). Kaks künnise ületajat on psühhiaatria/psühholoogias (Jüri Allik ja Risto Näätänen).

Korruga kahes valdkonnas on tsiteeritavuse tipus Ülo Langel (farmakoloogia/toksikoloogia ja bioloogia/biokeemia), Ülo Niinemets (taime- ja loomateadus/ keskkond/ökoloogia) ja Risto Näätänen (psühhiaatria/psühholoogia ja neuroteadused).

Veel ületatakse 1% enimtsiteeritavuse künnis arvutiteaduses (Marlon Dumas) ja keemias (Mati Karelson). Seega on Eestis hetkel 9 valdkonda 21-st, kus keegi on suutnud jõuda 1% tsiteeritavuse tippu.

Õnnestus tuvastada ka 5 eestlast, kes töötavad väljaspool Eestit ja on ületanud 1% enimtsiteeritavuse künnise (Tabel 3). Kaks neist (Toomas Kivisild ja Mart Saarma) on Tartu Ülikooli kasvandikud. Suurema osa viimasest 11 aastast on Toomas Kivisild töötanud Eestis ja need tööd lähevad Eesti teaduse arvele. Huvitaval kombel on selles nimekirjas esindatud vaid kolm valdkonda (molekulaarbioloogia/geneetika, neuro/käitumisteadused ja psühhiaatria/psühholoogia), milles on saavutusi ka Eestis töötavatel teadlastel.

Jüri Allik

¹ Toomas Podar, Tartu Ülikooli Kliinikum

² Ülo Niinemets, Eesti Maaülikool

³ Toomas Tammaru, Tartu Ülikool

⁴ Toivo Laks, Põhja-Eesti Regionaalhaigla

⁵ Siiri Altraja, Tartu Ülikool

⁶ Airi Värnik, Eesti-Rootsi Vaimse Tervise ja Suitsidoloogia Instituut

Tabel 1

Field	1999-2009						1998-2008				
	Papers	Citations	Citations Per Paper	Relative to World Average (%)	One Year Change in Productivity % (2009 vs 2008)	One Year Change in Impact (2009 vs 2008)	Papers	Citations	Citations Per Paper	Relative to World Average (%)	
Agricultural Sciences	119	615	5.17	-23.18	13.33	-1.08	105	507	4.83	-22.10	
Biology & Biochemistry	433	5 911	13.65	-19.89	-2.48	-1.67	444	5 958	13.42	-18.22	
Chemistry	809	7 868	9.73	-8.29	2.28	-2.84	791	7 273	9.19	-5.45	
Clinical Medicine	999	11 431	11.44	-9.42	3.74	4.26	963	9 969	10.35	-13.68	
Computer Science	113	252	2.23	-35.36	5.61	16.07	107	164	1.53	-51.43	
Economics ja Business	65	96	1.48	-74.13	62.50	-3.99	40	62	1.55	-70.13	
Engineering	366	1 368	3.74	-15.58	-3.43	1.22	379	1 241	3.27	-16.79	
Environment/Ecology	623	7 434	11.93	11.50	10.46	5.14	564	5 850	10.37	6.36	
Geosciences	750	4 726	6.30	-32.91	5.34	4.25	712	3 899	5.48	-37.16	
Immunology	111	1 457	13.13	-38.93	2.78	4.90	108	1 269	11.75	-43.83	
Materials Science	305	2 423	7.94	23.29	12.55	-17.27	271	2 180	8.04	40.56	
Mathematics	193	446	2.31	-30.84	7.82	0.11	179	379	2.12	-30.94	
Microbiology	160	1 847	11.54	-26.03	8.11	2.83	148	1 583	10.70	-28.86	
Molecular biology & Genetics	254	6 574	25.88	0.98	7.63	3.52	236	5 780	24.49	-2.55	
Multidisciplinary							12	90	7.50	79.86	
Neuroscience & Behavior	259	2 974	11.48	-39.80	4.02	-5.37	249	2 967	11.92	-34.43	
Pharmacology & Toxicology	83	718	8.65	-26.69	5.06	-16.66	79	779	9.86	-10.04	
Physics	817	4 859	5.95	-32.54	-3.66	0.67	848	4 637	5.47	-33.21	
Plant & Animal Science	865	6 977	8.07	7.74	5.23	4.63	822	5 981	7.28	3.12	
Psychiatry/Psychology	193	1 426	7.39	-31.19	4.89	5.06	184	1 164	6.33	-36.25	
Social Sciences general	370	932	2.52	-43.50	15.26	-6.00	321	835	2.60	-37.50	
Space Science	173	1 270	7.34	-47.94	-1.70	-3.75	176	1 293	7.35	-44.19	

Tabel 2. Eesti teadlased, kes vahemikus 1999-2009 oma ilmunud töödega ületavad oma valdkonnas 1% enimsiteeritavuse künnise

Nimi	Teadusvaldkond	Koht viidata- vuse pinge- reas	1% künnise ületa- nute arv	Artiklite arv vald- konnas	Viidete arv vald- konnas	Mõju- tegur	1% viidete künnis vald- konnas	Kokku artikleid	Kokku viiteid
Aarik, Jaan	materjaliteadus	1995	3637	34	671	19.74	462	76	1269
Aidla, Aleks	materjaliteadus	3232	3637	19	499	26.26	462	36	849
Allik, Jüri	psühhiaatria/psühholoogia	2259	2440	41	593	14.46	565	52	625
Dumas, Marlon	arvutiteadus	1060	2343	37	249	6.73	156	129	1233
Karelson, Mati	keemia	6150	7304	66	1142	17.30	1019	88	1245
Kukli, Kaupo	materjaliteadus	1036	3637	50	970	19.40	462	94	1562
Kull, Olevi *	taime- ja loomateadus	4683	5260	19	452	23.79	422	27	604
Kõljalg, Urmas	taime- ja loomateadus	3062	5260	14	572	40.86	422	18	686
Langel, Ülo	farmakoloogia ja toksikoloogia bioloogia ja biokeemia	697 5125	2882 7045	18 54	810 992	45.00 18.37	386 828	128	2657
Liira, Jaan	keskkond/ökoloogia	3026	3150	23	431	18.74	421	46	629
Niinemets, Ülo	taime- ja loomateadus keskkond/ökoloogia	536 819	5260 3150	63 20	1288 886	20.44 44.30	422 421	92	2288
Näätänen, Risto	neuro- ja käitumisteadus psühhiaatria/psühholoogia	352 859	3595 2440	122 25	3207 1056	26.29 42.24	1069 565	186	5115
Pärtel, Meelis	keskkond/ökoloogia	2886	3150	27	443	16.41	421	33	506
Zobel, Martin	keskkond/ökoloogia	1544	3150	27	635	23.52	421	57	942
Tammaru, Toomas	keskkond/ökoloogia	1410	3150	17	668	39.29	421	55	973
Uustare, Teet	materjaliteadus	2995	3637	17	526	30.94	462	31	810
Villems, Richard	molekulaarbioloogia ja geneetika	3000	4529	36	1764	49.00	1341	54	2370

* 1955-2007

Tabel 3. Väljaspool Eestit töötavad eestlased, kes on ületanud 1% enimsiteeritavuse künnise

Nimi	Teadusvaldkond	Koht viidata- vuse pinge- reas	1% künnise ületa- nute arv	Artiklite arv vald- konnas	Viidete arv vald- konnas	Mõju- tegur	1% viidete künnis vald- konnas	Kokku artikleid	Kokku viiteid
Allikmets, Rando	molekulaarbioloogia ja geneetika	2703	4529	22	1902	86.45	1341	59	3244
Kivisild, Toomas	molekulaarbioloogia ja geneetika	1967	4529	38	2382	62.68	1341	54	2820
Panksepp, Jaak	neuro- ja käitumisteadus	2751	3595	39	1233	31.62	1069	60	1576
Saarma, Mart	neuro- ja käitumisteadus	698	3595	41	2368	57.76	1069	91	4012
Tulving, Endel	psühhiaatria/psühholoogia	1603	2440	6	738	123.00	565	19	1521

Viited

- Allik, J. (2008). Quality of Estonian science estimated through bibliometric indicators (1997-2007). *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 57(4), 255-264.
- Bjorksten, B., Naaber, P., Sepp, E., & Mikelsaar, M. (1999). The intestinal microflora in allergic Estonian and Swedish 2-year-old children. *Clinical and Experimental Allergy*, 29(3), 342-346.
- Bjorksten, B., Sepp, E., Julge, K., Voor, T., & Mikelsaar, M. (2001). Allergy development and the intestinal microflora during the first year of life. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 108(4), 516-520.
- Dormandy, J. A., Charbonnel, B., Eckland, D. J. A., Erdmann, E., Massi-Benedetti, M., Kmoules, I. K., et al. (2005). Secondary prevention of macrovascular events in patients with type 2 diabetes in the PROactive Study (PROspective pioglitAzone Clinical Trial In macroVascular Events): a randomised controlled trial. *Lancet*, 366(9493), 1279-1289.
- Forette, F., Seux, M. L., Staessen, J. A., Thijs, L., Babarskiene, M. R., Babeanu, S., et al. (2002). The prevention of dementia with antihypertensive treatment. *Archives of Internal Medicine*, 162(18), 2046-2052.
- Giudice, G. F., Notari, A., Raidal, M., Riotto, A., & Strumia, A. (2004). Towards a complete theory of thermal leptogenesis in the SM and MSSM. *Nuclear Physics B*, 685, 89-149.
- Mahdavi, J., Sonden, B., Hurtig, M., Olfat, F. O., Forsberg, L., Roche, N., et al. (2002). Helicobacter pylori SabA adhesin in persistent infection and chronic inflammation. *Science*, 297(5581), 573-578.
- Mann, J. J., Apter, A., Bertolote, J., Beautrais, A., Currier, D., Haas, A., et al. (2005). Suicide prevention strategies - A systematic review. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 294(16), 2064-2074.
- Parmesan, C., Ryrholm, N., Stefanescu, C., Hill, J. K., Thomas, C. D., Descimon, H., et al. (1999). Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. *Nature*, 399(6736), 579-583.
- Remm, M., Storm, C. E. V., & Sonnhammer, E. L. L. (2001). Automatic clustering of orthologs and in-paralogs from pairwise species comparisons. *Journal of Molecular Biology*, 314(5), 1041-1052.
- Rosser, Z. H., Zerjal, T., Hurles, M. E., Adojaan, M., Alavantic, D., Amorim, A., et al. (2000). Y-chromosomal diversity in Europe is clinal and influenced primarily by geography, rather than by language. *American Journal of Human Genetics*, 67(6), 1526-1543.
- Wright, I. J., Reich, P. B., Westoby, M., Ackerly, D. D., Baruch, Z., Bongers, F., et al. (2004). The worldwide leaf economics spectrum. *Nature*, 428(6985), 821-827.